

Aalto-yliopisto
Perustieteiden korkeakoulu
Teknillisen fysiikan ja matematiikan koulutusohjelma

Iiro Paajanen

Käytön tarkastusohjelman kehittäminen uusien ydinvoimalaitosohjeiden pohjalta

Diplomityö
Espoo, 10. syyskuuta 2015

Valvoja:	Professori Filip Tuomisto
Ohjaaja:	Diplomi-insinööri Jukka Kupila

Aalto-yliopisto
 Perustieteiden korkeakoulu
 Teknillisen fysiikan ja matematiikan koulutusohjelma

DIPLOMITYÖN
 TIIVISTELMÄ

Tekijä:	Iiro Paajanen		
Työn nimi:	Käytön tarkastusohjelman kehittäminen uusien ydinvoimalaitosohjeiden pohjalta		
Päiväys:	10. syyskuuta 2015	Sivumäärä:	vii + 95
Pääaine:	Energiatieteet	Koodi:	Tfy-56
Valvoja:	Professori Filip Tuomisto		
Ohjaaja:	Diplomi-insinööri Jukka Kupila		
<p>Ydinenergian käyttö on tarkasti säädeltyä toimintaa. Suomessa sen käyttöä ja valvontaa säädellään kotimaisella lainsäädännöllä ja yksityiskohtaisilla turvallisuusmääräyksillä. Ydinenergian käytön valvonnasta vastaavana viranomaisena Suomessa toimii Säteilyturvakeskus (STUK).</p> <p>Yhtenä STUKin tehtävänä on valvoa ydinvoimalaitosten käyttöä. Valvonnalla STUK pyrkii varmentumaan siitä, että luvanhaltijat käyttävät laitoksiaan viranomaismääräysten mukaisesti. Valvontatyössä käytön tarkastusohjelman tarkastukset toimivat yhtenä merkittävänä havaintojen lähteenä.</p> <p>Tässä työssä perehdytään ydinturvallisuusvalvontaan valvovan viranomaisen näkökulmasta. Työn tavoitteena on kehittää käytön tarkastusohjelmaa uusien ydinvoimalaitosohjeiden pohjalta. Lisäksi tavoitteena on kehittää vaatimuslähtöistä valvontatapaa, mikä tarkoittaa sitä, että ohjelman tarkastukset olisivat selkeämmin lähtöisin viranomaisvaatimuksista.</p> <p>Kaikki työssä esitetyt ehdotukset ja arviot ovat diplomityöntekijän omia näkemyksiä eivätkä näin edusta STUKin virallista kantaa.</p>			
Avainsanat:	ydinturvallisuusvalvonta, viranomaistarkastus, käytön tarkastusohjelma (KTO), ydinvoimalaitosohjeet (YVL-ohjeet), graded approach -periaate		
Kieli:	Suomi		

Aalto University
 School of Science

 ABSTRACT OF
 Degree Programme in Engineering Physics and Mathematics MASTER'S THESIS

Author:	Iiro PaaJanen		
Title:	Development of the Periodic Inspection Programme According to the New Regulatory Guides on Nuclear Safety		
Date:	September 10, 2015	Pages:	vii + 95
Major:	Advanced Energy Systems	Code:	Tfy-56
Supervisor:	Professor Filip Tuomisto		
Advisor:	Jukka Kupila M.Sc. (Tech.)		
<p>The use of nuclear energy is strictly regulated activity. In Finland, the use and oversight of nuclear energy is regulated by national legislation and by detailed safety requirements. Radiation and Nuclear Safety Authority (STUK) is responsible for the supervision of the use of nuclear energy in Finland.</p> <p>One of STUK’s tasks is to oversee the operation of nuclear power plant units. By the means of this oversight STUK aims to get a high level of assurance that the licensees operate their units in compliance with the regulatory requirements. The inspections of the Periodic Inspection Programme act as significant source of findings in this work.</p> <p>In this thesis we will get acquainted with nuclear safety oversight from the point of view of the regulatory body. The objective of this thesis is to develop the Periodic Inspection Programme according to the new Regulatory Guides on nuclear safety. Furthermore, the aim is to develop requirement-based inspection method. This means that the inspections of the program would more clearly originate from the regulatory requirements.</p> <p>The suggestions and estimates presented in this thesis are the personal opinions of the author and, thus, do not represent the official position of the Radiation and Nuclear Safety Authority.</p>			
Keywords:	regulatory oversight of nuclear safety, regulatory inspection, periodic inspection programme, regulatory guides on nuclear safety, graded approach		
Language:	Finnish		

Alkusanat

Tämä diplomityö on tehty Säteilyturvakeskuksessa ydinvoimalaitosten valvontaosaston käyttöturvallisuustoimistossa. Haluankin kiittää kaikkia STUKin työntekijöitä innostavasta ja viihtyisästä työympäristöstä.

Erityiskiitokset haluan osoittaa työni ohjaajalle Jukka Kupilalle asiantuntevasta ja laadukkaasta opastuksesta työn aikana. Lisäksi haluan vielä erikseen kiittää Niko Monosta kaikesta tuesta ja avusta työni eteen. Suuret kiitokset kuuluvat myös KTO:n tarkastusvastaaville ja toimistopäälliköille osallistumisesta tämän työn tekemiseen sekä työn tarkastajalle professori Filip Tuomistolle.

Lopuksi haluan vielä kiittää puolisoani, vanhempiani ja ystäviäni heidän antamastaan korvaamattomasta tuesta sekä kannustuksesta, joita todella on opintojeni aikana tarvittu.

Helsingissä 10. syyskuuta 2015

Iiro Paajanen

Sisältö

1	Johdanto	1
2	STUK ydinturvallisuusviranomaisena	3
2.1	Valtuutus ja toimintaa ohjaavat turvallisuusperiaatteet	3
2.1.1	ALARA- ja SAHARA-periaate	4
2.1.2	Syvyyssuuntainen turvallisuusperiaate	4
2.2	Ydinlaitosten luvitus	6
2.3	Ydinvoimalaitosten valvonta- ja tarkastustoiminta	7
2.4	Ydinvoimalaitosohjeet	11
3	STUKin tarkastustoiminta käyville laitoksille	14
3.1	KTO	14
3.2	KTO-prosessin kuvaus	17
3.3	Muu tarkastustoiminta	18
4	Tarkastustoiminta kansainvälisesti	20
4.1	IAEA:n turvallisuusohje GS-G-1.3	20
4.1.1	Ohjeita viranomaistarkastuksiin yleisesti	20
4.1.2	Ohjeita tarkastusohjelmalle	22
4.2	NRC:n tarkastustoiminta	24
5	Menetelmät KTO:n muodostamiseen	28
5.1	Integroitu riskitietoinen päätöksenteko	28

5.2	Päätöksenteko ryhmässä	31
5.3	Graded Approach	32
5.3.1	Graded approach -menetelmä	32
5.3.2	Menetelmien luominen periaatteen hyödyntämiselle	34
5.3.3	Graded approach STUKin valvontatoiminnassa	35
6	Uuden KTO:n kehitystyö	38
6.1	Ohjelman kehitystarpeita	38
6.1.1	Vaativuuskäsitteisyys	38
6.1.2	Suunnittelun ja seurannan kehittäminen	39
6.1.3	KTO:n yksityiskohtaisempi kuvaus	40
6.1.4	KTO:n joustavuus	40
6.2	Nykyisen KTO:n ja IAEA:n ohjeiston vertailua	41
6.3	KTO:n ja uusien YVL-ohjeiden vertailu	43
6.4	Haastattelut	44
6.4.1	Yksittäisiä tarkastuksia koskeneet huomiot	44
6.4.2	Koko ohjelmaa koskeneet huomiot	46
6.4.3	Muita huomioita	50
6.4.4	YVL-ohjeiden vaatimusten alustava luokittelu haastatteluiden pohjalta	51
6.5	Ehdotuksia KTO:n uudeksi rakenteeksi	52
6.5.1	Vaihtoehto 1	52
6.5.2	Vaihtoehto 2	58
6.5.3	Vaihtoehto 3	63
6.6	KTO:n keskeisimpien menettelytapojen kehittäminen	65
6.6.1	Joustavuus	65
6.6.2	Seuranta	67
7	Luonnos uudeksi KTO:ksi	72
8	Yhteenveto	76

Viitteet	79
Liitteet	84
A IAEA:n ohjeiden mukaiset tarkastusalueet	84
B Graded approach esimerkki	86
C GS-G-1.3:n ja KTO:n vertailu	88
D YVL-ohjeiden ja KTO:n vertailu	91
E Ylimääräisten tarkastusten aiheita	95

Luku 1

Johdanto

Suomessa on tällä hetkellä käytössä neljä ydinvoimalaitosyksikköä. Näiden tuottaman ydinsähkön osuus Suomen kokonaissähkön tuotantokapasiteetista vuonna 2014 oli 34.7 %, mikä tekee ydinenergiasta suurimman yksittäisen energianlähteen maan sähkön tuotannossa [1]. Käytössä olevien laitosten ohella maassa on yksi ydinvoimalaitosyksikkö rakenteilla Eurajoen Olkiluotoon. Lisäksi vuonna 2010 eduskunta vahvisti periaatepäätökset Teollisuuden Voima Oy:n (TVO) Olkiluoto 4 (OL4) ja Fennovoima Oy:n Hanhikivi 1 (FH1) laitoshankkeille [2]. Näistä TVO:lle myönnetty periaatepäätös raukesi kesäkuun lopussa 2015, koska yhtiö päätti olla hakematta rakentamislupaa [3]. Sen sijaan Fennovoima jätti rakentamislupahakemuksensa työ- ja elinkeinoministeriölle määräaikaan mennessä [4].

Ydinenergian käyttöä ja valvontaa säädelään Suomessa kotimaisella lainsäädännöllä ja turvallisuusmääräyksillä. Perusvaatimukset ja lupamenettelyt koskien ydinenergian käyttöä esitetään ydinenergialaissa (990/1987), jossa määritellään myös ydinjätehuollon velvoitteet. Lain mukaan käyttöä koskevat perusvaatimukset ovat, että toiminnan tulee olla yhteiskunnan kokonaisedun mukaista ja ihmisen sekä ympäristön kannalta turvallista. [5]

Ydinenergia-asetuksella (161/1988) ja viidellä valtioneuvoston asetuksella (VNa) annetaan lakia tarkentavat säädökset. Ydinenergia-asetuksessa säädetään muun muassa ydinenergian käyttöön oikeuttavien lupien hakemisesta ja käsittelystä sekä ydinenergian käyttöä valvoville viranomaisille toimitettavista tiedoista. Lisäksi siinä on ydinenergialain soveltamisen tarkaksi osoittamiseksi tarvittavat teknis-fysikaaliset määrittelyt ja raja-arvot. [6]

Valtioneuvoston asetuksilla säädettyt yleiset turvallisuusmääräykset vuorostaan täsmentävät lain mukaista turvallisuustasoa. Ydinvoimalaitoksen turvallisuutta koskevassa valtioneuvoston asetuksessa (717/2013) annetaan määräyksiä erityisesti ydinvoimalaitoksen suunnitteluun liittyen eli, minkälaisia järjestelmiä, raken-

teita ja laitteita laitoksessa tulee olla turvallisen toiminnan takaamiseksi. Lisäksi se sisältää muun muassa määräykset laitoksen turvalliseen käyttöön ja raja-arvot ympäristöön vapautuville päästöille erilaisissa häiriötilanteissa ja onnettomuuksissa. [5]

Muut valtioneuvoston asetukset antavat määräyksiä lainvastaiseen toimintaan varautumiseen (734/2008), häiriö- ja onnettomuustilanteisiin varautumiseen (716/2013), ydinjätteiden loppusijoituksen turvallisuuteen (736/2008) ja valtion ydinjätehuoltorahaston varoista annettavien lainojen yleisiin ehtoihin liittyen (83/2010) [7].

Suomessa ydin- ja säteilyturvallisuusvalvonnasta vastaavana viranomaisena toimii Säteilyturvakeskus (STUK). STUKin tehtäviin kuuluu sekä ydinenergian käyttöä koskevien yksityiskohtaisten turvallisuusvaatimusten asettaminen että riippumattomalla valvonnalla varmistaa, että ydinvoimayhtiöt eli luvanhaltijat toimivat asetettujen vaatimusten mukaisesti. Ydinvoimalaitosten turvallisuusvalvonnan tärkein tavoite on varmistaa ydinreaktorin pysyminen hallinnassa kaikissa tilanteissa. Käyvien ydinvoimalaitosyksiköiden lisäksi valvonnan piiriin kuuluvat rakenteilla sekä suunnitteilla olevat laitokset. [8]

Tämän työn tarkoituksena on kehittää viranomaisvalvonnan työkaluna käytettävää käytön tarkastusohjelmaa uusien ydinvoimalaitosohjeiden ja vaatimuslähtöisen valvontatavan mukaisesti. Näiden lisäksi tavoitteena on nykyistä selkeämmin kohdentaa ohjelman tarkastuksia turvallisuus- ja riskimerkityksen perusteella siten, että turvallisuuden ja riskin kannalta olennaisimpia kohteita valvotaan eniten.

Työn toisessa luvussa perehdytään STUKin toimintaan ja valvonnan taustalla oleviin pääperiaatteisiin. Lisäksi luvussa esitellään ydinvoimalaitosohjeita ja ohjeuudistusta. Luvussa 3 käsitellään vuorostaan tarkemmin STUKin tarkastustoimintaa kohdistuen käyviin ydinvoimalaitoksiin. Luvun 3 pääpaino on käytön tarkastusohjelmassa.

Seuraavaksi luvussa 4 tarkastellaan tarkastustoimintaa kansainvälisestä näkökulmasta. Ensimmäiseksi esitellään kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) turvallisuusohjetta GS-G-1.3, joka koskee viranomaistarkastuksia. Tämän jälkeen tutustutaan vuorostaan yhden kansainvälisesti merkittävän viranomaisen, NRC:n (Nuclear Regulatory Commission), käytön tarkastustoimintaan.

Luvussa 5 käsitellään lyhyesti tämän työn kannalta oleellisia menetelmiä. Paino tässä luvussa on etenkin graded approach -periaatteessa. Tämän jälkeen luku 6 kuvailee tarkastusohjelman kehitystyöprosessia ja luvussa 7 esitellään luonnos uudeksi tarkastusohjelmaksi. Lopuksi luvussa 8 tehdään vielä yhteenveto työstä.

Luku 2

STUK ydinturvallisuusviranomaisena

Tässä luvussa perehdytään STUKin ydinvoimalaitosten turvallisuusvalvontaan yleisellä tasolla. Aluksi käydään läpi toiminnan taustalla olevia keskeisimpiä ydinturvallisuuden periaatteita. Tämän jälkeen käsitellään lyhyesti ydinlaitoksen luvitusprosessia Suomessa. Seuraavaksi esitellään STUKin valvonta- ja tarkastustoimintaa ydinvoimalaitoksiin kohdistuen. Lopuksi vielä tutustutaan STUKin julkaisemiin ydinvoimalaitosohjeisiin.

2.1 Valtuutus ja toimintaa ohjaavat turvallisuusperiaatteet

Ydinenergian käytön turvallisuuden valvonta kuuluu Säteilyturvakeskukselle ydinenergialain 55 §:n mukaisesti [9]. Tämän lisäksi STUKin tehtävänä on huolehtia turva- ja valmiusjärjestelyjen valvonnasta sekä ydinaineiden leviämisen estämiseksi tarpeellisesta ydinenergian käytön valvonnasta [9]. Näiden tehtävien suorittamiseksi STUKin tulee muun muassa osallistua laissa tarkoitettujen lupahakemusten käsittelyyn, valvoa lupaehtojen noudattamista, antaa yleiset turvallisuusmääräykset ja asettaa yksityiskohtaiset turvallisuusvaatimukset [9]. Toiminnan perimmäisenä tavoitteena on minimoida säteilyn haitalliset vaikutukset [10].

STUKin toimintaa ja päätöksiä ohjaavat ydin- ja säteilyturvallisuuden periaatteet [11]. Näistä keskeisimpiä ovat niin kutsutut ALARA- ja SAHARA-periaate sekä syvyysuuntainen turvallisuusperiaate (defence in depth, DiD), joita käsitellään lyhyesti seuraavissa luvuissa [12].

2.1.1 ALARA- ja SAHARA-periaate

ALARA-periaatteen (As Low As Reasonably Achievable) mukaan henkilön säteilyaltistus on pidettävä niin pienenä kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Tätä kutsutaan myös säteilysuojelun optimointiperiaatteenksi. Periaatetta noudattaessa ei siis riitä, että toiminta alittaa lainsäädännössä asetetut raja-arvot säteilyaltistukselle, vaan lisäksi tulee toteuttaa ne toimenpiteet, joita voidaan pitää perusteltuina. [12]

SAHARA-periaatteen (Safety As High As Reasonably Achievable) mukaan vuorostaan ydinenergian käytön turvallisuus on pidettävä niin korkealla tasolla kuin käytännöllisin toimenpitein on mahdollista. Myös SAHARA-periaatteeseen pätee se, että turvallisuuden edelleen kehittämiseksi tulee toteuttaa ne toimenpiteet, joita voidaan pitää perusteltuina. Molemmat periaatteet on kirjattu myös lakiin: ALARA-periaate säteilylakiin (592/1991, 2 §) ja SAHARA-periaate ydinenergi lakiin (990/1987, 7 a §). [12]

2.1.2 Syvyysuuntainen turvallisuusperiaate

Ydinenergilain 7 b §:ssä todetaan, että ydinlaitoksen, jolla ydinvoimalaitosten lisäksi tarkoitetaan muun muassa tutkimusreaktoreita ja ydinjätteiden laajamittaista loppusijoitusta toteuttavia laitoksia, turvallisuus on varmennettava peräkkäisillä ja toisistaan riippumattomilla suojauksilla. Tällä siis tarkoitetaan syvyysuuntaista turvallisuusperiaatetta. Periaate on ulotettava laitoksen toiminnalliseen ja rakenteelliseen turvallisuuteen. [9]

Toiminnallinen syvyysuuntainen turvallisuusperiaate koostuu viidestä peräkkäisestä eri tasosta, joista kahdella ensimmäisellä pyritään ehkäisemään onnettomuuksia ja lopuilla suojaamaan laitosta ja sen henkilöstöä sekä ympäristöä onnettomuuden haitallisilta seurauksilta. Ensimmäisellä eli ennalta ehkäisemisen tasolla pyritään varmistamaan, että laitoksen käyttö on luotettavaa ja käyttöhäiriöt harvinaisia. Tähän päästään muun muassa soveltamalla korkeita laatuvaatimuksia, käyttämällä luotettavia ja hyväksi koettuja materiaaleja rakenteissa ja laitteissa sekä hyödyntämällä suunnittelussa luontaisia turvallisuusominaisuuksia, kuten negatiivisia reaktiivisuuden takaisinkytkentä kertoimia. [13, 14]

Toisella eli häiriötilanteiden hallinnan tasolla varaudutaan kaikesta huolimatta poikkeamiin normaaleista käyttöolosuhteista. Tähän liittyen laitos varustetaan järjestelmin, jotka havaitsevat häiriöt ja rajoittavat häiriötilanteiden kehittymisen onnettomuuksiksi sekä ohjaavat laitoksen tarvittaessa hallittuun tilaan. Tärkeitä järjestelmiä ovat esimerkiksi reaktorin pysäyttämiseen, reaktorisydämen jäähdytykseen ja jälkilämmön poistoon osallistuvat järjestelmät, joilla pyritään säilyttä-

mään polttoaineen ja polttoainesauvan suojakuoren eheys. [12, 13]

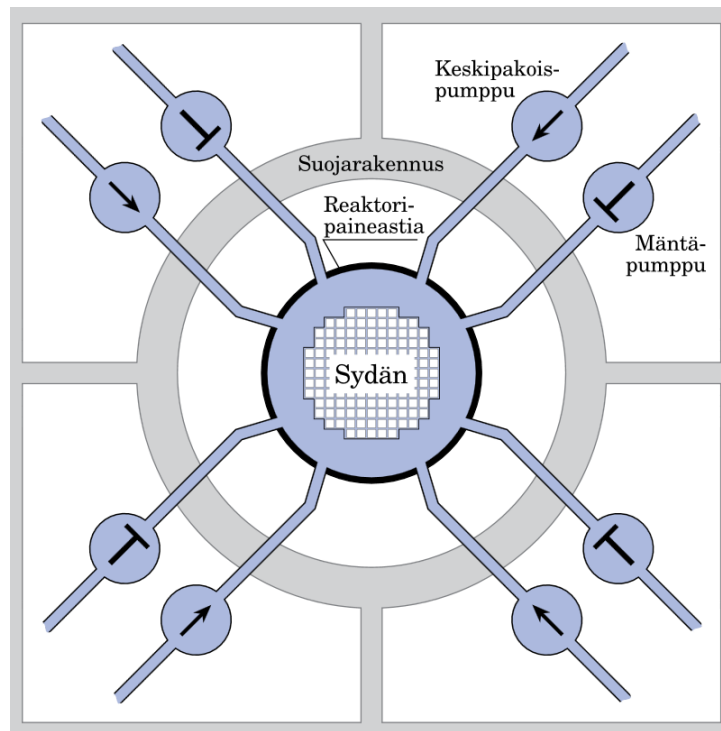
Kolmannella eli onnettomuustilanteiden hallinnan tasolla varaudutaan onnettomuuksiin ja etenkin näiden lieventämiseen, jotta nämä eivät kehittyisi vakaviksi onnettomuuksiksi. Tätä varten laitoksella on esimerkiksi hätäjähdytysjärjestelmät ja -dieselgeneraattorit. Neljännellä tasolla tavoitteena on päästöjen rajoittaminen vakavissa onnettomuuksissa. Tärkeää tässä on suojarakennuksen eheyden ja tiiveyden varmentaminen muun muassa paineenalennukseen ja vedyn hallintaan osallistuvilla järjestelmillä. Viidennellä eli seurausten lieventämisen tasolla varaudutaan väestöön kohdistuvien säteilyvaikutusten rajoittamiseen valmiusjärjestelyin, mikäli laitokselta pääsee merkittäviä määriä radioaktiivisia aineita ympäristöön. [13, 14]

Rakenteellisella syvyys-suuntaisella turvallisuusperiaatteella tarkoitetaan vuorostaan sitä, että radioaktiiviset aineet ovat useiden peräkkäisten ja toisistaan riippumattomien leviämisesteiden sisällä. Tavanomaisessa kevytvesilaitoksessa (LWR, light water reactor) leviämisesteet ovat fissiotuotteita pidättävä keraaminen polttoainematriisi, kaasutiivis, zirkoniumista valmistettu polttoaineen suojakuori, reaktoripainesäiliö ja siihen liittyvä putkisto eli primääripiiri sekä suojarakennus. Leviämisesteiden riippumattomuudella, kuten myös toiminnallisten tasojen välisellä riippumattomuudella, tarkoitetaan sitä, että yksittäisten esteiden tai tasojen pettäminen ei vaaranna muiden esteiden tai tasojen toimintaa. [12]

Syvyys-suuntaiseen turvallisuusperiaatteeseen kuuluvat osana myös laitoksen turvallisuusjärjestelmien luotettavan toiminnan varmentamiseksi suunnittelussa sovellettavat rinnakkais-, erilaisuus- ja erotteluperiaatteet. Rinnakkaisperiaatteella eli redundanssilla tarkoitetaan, että toiminnon toteuttamiseksi on olemassa useita samanlaisia, rinnakkaisia osajärjestelmiä. Esimerkiksi laitoksella voi olla neljä hätäjähdytyspumppua, joista yhden toiminta riittää turvallisuustehtävän suorittamiseen (niin sanottu 4*100 %). [12]

Erilaisuus- eli diversiteettiperiaatteella tarkoitetaan sitä, että tietty turvallisuustoiminto voidaan toteuttaa eri toimintaperiaatteisiin perustuvilla järjestelmillä. Tällä tavoin pyritään ehkäisemään yhteisvikojen mahdollisuuksia. Esimerkiksi reaktorin pysäyttämistä varten laitos varustetaan kahdella erilaisuusperiaatteen toteuttavalla järjestelmällä eli säätösauva- ja boorihappoliuoksen syöttöjärjestelmällä. [12]

Fyysisellä erotteluperiaatteella vuorostaan tarkoitetaan sitä, että järjestelmien rinnakkaiset ja toisiaan varmentavat osajärjestelmät sijoitetaan toisistaan erilleen, esimerkiksi eri tiloihin. Näin pyritään varmistamaan, etteivät muun muassa tulipalot, tulvat tai ulkoiset uhat vahingoita kaikkia tiettyä turvallisuustoimintaa varten suunniteltuja osajärjestelmiä. Erotteluperiaatteeseen kuuluu myös toiminnallinen puoli, jolla pyritään välttämään rinnakkaisten järjestelmien keskinäistä



Kuva 1: Turvallisuusjärjestelmien suunnittelussa noudatettavat periaatteet. Olkiluodon hätäjähdytysjärjestelmä koostuu neljästä osajärjestelmästä, joista kahden toiminta riittää turvallisuustoiminnon suorittamiseen (rinnakkaisperiaate). Järjestelmän pumppujen toiminta voi perustua erilaisiin teknisiin ratkaisuihin, kuten keskipakois- tai mäntäpumppuun (erilaisuusperiaate). Eri osajärjestelmät on sijoitettu erillisiin tiloihin muun muassa tulipalojen ja ulkoisten uhkien varalta (erotteluperiaate). [15]

vuorovaikutusta. Rinnakkais-, erilaisuus- ja erotteluperiaatteita on vielä havainnollistettu kuvassa 1. [12]

2.2 Ydinlaitosten luvitus

Ydinenergian käyttö on Suomessa luvanvaraista toimintaa. Yleiseltä merkitykseltään huomattavan ydinlaitoksen rakentaminen edellyttää valtioneuvoston periaatepäätöstä siitä, että laitoksen rakentaminen on yhteiskunnan kokonaisedun mukaista [9]. STUKin tehtävänä tässä vaiheessa lupaprosessia on laatia valtioneuvostolle hankkeesta alustava turvallisuusarvio, jossa arvioidaan hankkeen mahdol-

lisuuksia täyttää lainsäädännössä esitetyt vaatimukset [16].

Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi arviota siitä, pystytäänkö lupahakemuksessa esitettyä ydinvoimalaitostyyppiä rakentamaan suomalaiset ydinturvallisuusvaatimukset täyttäväksi. Esimerkiksi Fennovoiman laitoshankkeen periaatepäätöksen päivityksessä laitosvaihtoehdoksi esitetty AES-2006-laitos ei suoraan täyttänyt suomalaisia turvallisuusvaatimuksia muun muassa vakavien onnettomuuksien paineenalennuksen osalta [17]. STUK esittikin alustavassa turvallisuusarviossaan, että primääripiirin paineenalennus vakavissa onnettomuuksissa tulee muuttaa vastaamaan suomalaisia vaatimuksia [17].

Myös ydinlaitoksen rakentamista ja käyttöä varten tulee hakea lupaa. Käyttölupa ydinlaitokselle myönnetään määräaikaisena ja sen yleinen kesto on ydinvoimalaitosten tapauksessa ollut kymmenen vuotta. Sekä rakentamis- että käyttölupaa haetaan niin ikään valtioneuvostolta. STUK antaa molemmissa lupavaiheissa lausunnon, johon liitetään turvallisuusarvio hankkeesta sekä arvio ydinenergia-asetuksen 35 §:n tai 36 §:n mukaisista asiakirjoista riippuen siitä, onko kyseessä rakentamis- vai käyttölupahakemus. Turvallisuusarvioissaan STUK ottaa kantaa siihen, täyttääkö hanke lainsäädännössä asetetut vaatimukset. STUKilla on täten merkittävä asema jo laitoksen luvitusprosessissa. [16]

2.3 Ydinvoimalaitosten valvonta- ja tarkastustoiminta

Tässä luvussa esitellään STUKin toimintaa liittyen ydinvoimalaitosten turvallisuuden valvontaan. Ydinvoimalaitoksiin kohdistuvalla jatkuvalla valvonta- ja tarkastustoiminnalla STUK pyrkii varmistumaan siitä, että luvanhaltijan ja sen alihankkijoiden toimintaedellytykset ja toiminta sekä laitos ja sen järjestelmät, rakenteet sekä laitteet täyttävät asetetut turvallisuusvaatimukset. Kuvassa 2 on esitetty ydinturvallisuusvalvonnan tehtävät, joihin STUKin valvonta ja tarkastukset kohdentuvat. [18]

Kuvassa 2 mainitulla laitoshankkeiden valvonnalla pyritään varmistumaan siitä, että ydinvoimalaitokset suunnitellaan ja rakennetaan turvallisiksi. Laitosmuutosten valvonnalla on vuorostaan tarkoitus varmentaa, että laitosten ydinturvallisuuden taso säilyy tai paranee muutosten seurauksena ja että muutostyöt suoritetaan vaatimusten mukaisesti. [18]

Turvallisuusanalyysillä on tarkoitus varmistaa, että laitos on suunniteltu turvallisesti ja että sitä voidaan käyttää turvallisesti. Ydinvoimalaitoksille tehdään sekä deterministisiä analyysejä, kuten esimerkiksi onnettomuus- ja transienttiana-

Valvonnan ja tarkastusten sisältö; STUKin ydinturvallisuusvalvonnan tehtävät	
Laitoshankkeiden ja laitosmuutosten valvonta Laitosmuutokset	Organisaation toiminnan valvonta Turvallisuusjohtaminen Johtamisjärjestelmä Henkilökunnan pätevyys ja koulutus Käyttökokemustoiminta Taphtumien tutkinta Ydinvastuu Tarkastus- ja testauslaitokset Ydinteknisten painelaitteiden valmistajat
Turvallisuuden arviointi ja turvallisuusanalyysit Deterministiset turvallisuusanalyysit Turvallisuusperusteiset riskianalyysit (PRA) Ydinturvallisuuden tunnuslukujen arviointi ja hyödyntäminen	
Laitoksen toimintakuntoisuuden valvonta Turvallisuustekniset käyttöehdot (TTKE) Käyttötapahtumat Vuosihuoltoseisokit Ylläpito ja ikääntymisen hallinta Paloturvallisuus Säteilyturvallisuus Valmiusjärjestelyt Turvajärjestelyt	Ydinjätteiden ja ydinmateriaalien valvonta Ydinmateriaalien kirjanpito ja raportointi Ydinjätehuolto Ydinainesten ja ydinjätteiden kuljetukset Ydinmateriaali- ja ydinjäteluvat

Kuva 2: STUKin ydinturvallisuusvalvonnan tehtävät [18].

lyyseyä, että todennäköisyysperusteisia riskianalyysijä (PRA), joilla vuorostaan määritetään muun muassa sydänvauriotaajuuden odotusarvo. STUKin valvonta näiden osalta koskee lähinnä analyysihin tehtävien muutosten hyväksyttävyyden arviointia. [18]

Laitoksen toimintakuntoisuuden valvonnassa keskitytään etenkin siihen, että laitosta käytetään turvallisuusteknisten käyttöehtojen (TTKE) asettamien vaatimusten ja rajoitusten mukaisesti. TTKE on laitoksen käytön kannalta keskeisimpiä asiakirjoja ja luvanhaltijan on noudatettava sen määräyksiä. TTKE:ssä on esitetty laitoksen järjestelmiä ja laitteita koskevat vaatimukset ja rajoitukset, kuten esimerkiksi järjestelmien käyttökuntoisuusvaatimukset sekä enimmäiskorjausajat eri laitteille. Lisäksi siinä on esitetty raja-arvoja järjestelmien prosessisuureille, kuten paineelle, lämpötilalle ja teholle. [18, 19]

Lisäksi tämän alueen valvontaan kuuluu vuosihuoltojen, laitoksen ylläpidon, paloturvallisuuden, säteilyturvallisuuden, turvajärjestelyjen, valmiustoiminnan ja vesikemian arviointia. Toimintakuntoisuuden varmentamiseen kohdistuvan valvonnan tavoitteena on varmistua, että luvanhaltija huolehtii laitoksensa toimintakunnosta jatkuvasti ja että laitos on jatkuvasti vaatimusten mukaisessa tilassa. [18]

Organisaation toiminnan valvonnalla pyritään vuorostaan varmistumaan siitä, että luvanhaltijan ja keskeisten toimittajien organisaatioiden toiminta tähtää kaikilla tasoilla laitoksen turvallisuuden varmistamiseen. Valvonnassa arvioitavia kohteita on listattu kuvaan 2. Edellä mainittujen kohteiden lisäksi STUKin ydinturvallisuusvalvontaan kuuluvat myös ydinjätteiden ja ydinmateriaalien valvonta. [18]

Kuten yllä sekä luvussa 2.2 on todettu, STUK suorittaa laitoksen valvonta- ja tar-

kastustoimintaa jo projektin suunnittelu ja rakentamisvaiheessa. Tällöin valvonta ja tarkastukset kohdistuvat pääasiassa asiakirjatarkastuksiin, kuten alustavaan ja lopulliseen turvallisuusselosteeseen (PSAR ja FSAR), sekä turvallisuuden kannalta tärkeiksi luokiteltujen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden suunnitteluun, valmistukseen, asennukseen ja käyttöönottoon sekä näistä vastaaviin organisaatioihin. [19]

Ydinvoimalaitoksen suunnitteluvaiheessa valvonnan tavoitteena on varmistua siitä, että luvanhaltijan tekemät analyysit ovat asianmukaisia, laskennallisesti oikein ja että näiden lopputulokset ovat hyväksyttäviä eli täyttävät asetetut vaatimukset. Rakennusvaiheessa valvonnalla varmistetaan vuorostaan, että toteutus on vaatimustenmukaista eli luvanhaltija noudattaa rakentamisluvan ehtoja, erinäisiä teknillisiä määräyksiä ja hyväksytyjä suunnitelmia. [19]

Ydinvoimalaitosten käytönaikaisen valvonta- ja tarkastustoiminnan tavoitteena on vuorostaan varmistua siitä, että laitokset ovat ja pysyvät vaatimusten mukaisessa kunnossa sekä että niitä käytetään turvallisesti ja asetettujen vaatimusten mukaisesti [18]. Valvonnan kohteina ovat laitoksen käyttötoiminta, sen järjestelmät, rakenteet ja laitteet, laitosmuutokset sekä organisaation toiminta [20]. STUKin käyviin ydinvoimalaitoksiin kohdistamaan valvontaan kuuluu viranomaistarkastuksia ja valvontaa, jotka voidaan jakaa seuraaviin neljään ryhmään [21]:

- käytön tarkastusohjelman (KTO) mukaiset määräajoin toistettavat tarkastukset
- ydinvoimalaitosohjeiden (YVL-ohjeet) edellyttämät tarkastukset
- paikallistarkastajien suorittama valvonta
- turvallisuuden arviointi käyttökokemusten ja alan turvallisuustutkimusten sekä muun käyttöluvan myöntämisen jälkeen saadun tiedon perusteella.

STUKin tarkastustoimintaa liittyen käyviin laitoksiin, johon tämäkin työ keskittyy, käsitellään tarkemmin luvussa 3. Täytyy kuitenkin huomioida, että vaikka STUKilla on merkittävä asema ydinturvallisuusvalvonnassa, on vastuu ydinenergian käytön turvallisuudesta aina viime kädessä luvanhaltijalla ydinenergilain 9 §:n mukaisesti [9].

Turvallisuusvalvontaan kuuluu yksittäisten valvonta- ja tarkastustoimien ohella myös kokonaisvaltaisempien turvallisuusarvioiden valmistelua. Näillä pyritään muodostamaan käsitystä laitosten kokonaisturvallisuuden tilasta. Tätä varten käyvistä ydinvoimalaitoksista saadut havainnot kerätään vuoden mittaan STUKin sisäiseen valvontaraporttiin, joka käsitellään kolmannesvuosittain valvontakokouksissa. Tavoitteena on luoda laitoskohtaiset tilannearviot kaikista laitosyksiköistä ja



Kuva 3: Syötteet kokonaisturvallisuusarvioihin [18].

tarkistaa, että tehtyjen havaintojen perusteella käynnistetyt toimenpiteet niin luvanhaltijan kuin STUKinkin osalta ovat riittäviä. Näiden lisäksi valmistellaan vuosittain myös turvallisuuden kokonaisarviointi, jonka tuloksia esitellään julkisessa ydinenergian käytön turvallisuusvalvonnan vuosiraportissa. [18]

Edellä esitettyihin arviointeihin saadaan syötettä eri tarkastus- ja valvontatoimista, jotka ovat [18]:

- paikallistarkastajien valvonta ja viikkoraportit
- asiakirjatarkastukset ja niiden tulokset
- valvontaprojektit sekä niiden säännölliset kokoukset ja raportointi
- laitosmuutosprosessit ja niiden käsittelyä koskevat kokoukset
- KTO-tarkastukset ja niiden tuloksia koskevat kokoukset
- käyttötapaukset ja niiden käsittelyä koskevat kokoukset
- vuosihuoltojen valvonta ja vuosihuoltoja koskevat kokoukset
- laitteiden ja rakenteiden viranomaistarkastukset, joita vaaditaan YVL-ohjeissa
- turvallisuuden tunnusluvut
- säännöllisesti toimitettavat raportit ja kokousmuistiot.

Eri syötteiden hyödyntämistä arvioiden tekemisessä on vielä havainnollistettu kuvassa 3. Jotta edellä kuvatulla menettelyllä tuotetuista arvioista saataisiin suurin hyöty viranomaisen toimintaan, tulisi tehtyjen arvioiden tulosten vaikuttaa takaisin syötteinä käytettyihin prosesseihin tai valvontatoimiin siten, että nämä toimet kohdentuisivat saatujen tulosten mukaan. Tällöin siis kuvaan 3 tulisi lisätä nuoli kokonaisturvallisuusarviosta takaisin eri syötteisiin. Esimerkiksi mikäli turvallisuusarvioiden tulokset osoittavat, että luvanhaltijalla on ollut puutteita urakoitsijoiden valvonnassa, tulisi muun muassa vuosihuolto- ja KTO-tarkastuksia sekä paikallistarkastajien valvontaa kohdistaa tähän alueeseen.

2.4 Ydinvoimalaitosohjeet

Ydinenergialain (990/1987) 7 r §:n ensimmäisessä ja toisessa momentissa todetaan, että [9]:

Säteilyturvakeskuksen tehtävänä on asettaa tämän lain mukaisen turvallisuustason toteuttamista koskevat yksityiskohtaiset turvallisuusvaatimukset.

Säteilyturvakeskuksen tulee järjestää asettamansa turvallisuusvaatimukset ydinenergian käytön turvallisuuden osa-alueiden mukaan ja julkaista ne Säteilyturvakeskuksen määräyskokoelmassa.

Tämän pykälän nojalla STUK valmistelee ja julkaisee YVL-ohjeet eli yksityiskohtaiset turvallisuusvaatimukset, jotka siis velvoittavat luvanhaltijaa. Luvanhaltijalla on kuitenkin oikeus esittää STUKille ohjeista poikkeavakin menettelytapa tai ratkaisu. Mikäli luvanhaltija pystyy vakuuttavasti osoittamaan, että kyseinen menettelytapa tai ratkaisu täyttää laissa asetetun turvallisuustason, STUK voi sen hyväksyä, kuten pykälän kolmannessa momentissa todetaan. [9]

YVL-ohjeet tarkentavat ja tulkitsevat ydinenergian käyttöä koskevaa lainsäädäntöä, joista tärkeimmät ovat jo aiemminkin tässä työssä esille tulleet ydinenergialaki, ydinenergia-asetus sekä valtioneuvoston asetukset [26]. Ohjeissa esitetään turvallisuuden vähimmäistasoa koskevat vaatimukset ja ohjeisto kattaa kaikki ydinenergian käytön turvallisuuden kannalta merkittävät osa-alueet [5].

Monivuotinen projekti YVL-ohjeiden uudistamiseksi saatiin STUKissa pääosin päätökseen vuoden 2013 lopulla, jolloin valtaosa uusista ohjeista vahvistettiin. Uudistuksen seurauksena ohjeiden kappalemäärä putosi 71:stä 45:een. Tosin ohjeen YVL C.7 Ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvonta valmistelu on vielä kesken ja tämän osalta käytetään vanhaa ohjetta YVL 7.7 [27].

Taulukko 1: Uuden YVL-ohjeiston rakenne [27].

A Ydinlaitoksen turvallisuuden hallinta	B Ydinlaitoksen ja sen järjestelmien suunnittelu	C Ydinlaitoksen ja ympäristön säteilyturvallisuus	D Ydinmateriaalit ja jätteet	E Ydinlaitoksen rakenteet ja laitteet
A.1 Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta	B.1 Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelu	C.1 Ydinlaitoksen rakenteellinen säteilyturvallisuus	D.1 Ydinmateriaalivalvonta	E.1 Auktotrisoitu tarkastuslaitos ja luvanhaltijan omatarkastuslaitos
A.2 Ydinlaitoksen sijaintipaikka	B.2 Ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu	C.2 Ydinlaitoksen työntekijöiden säteilysuojelu ja säteilyaltistuksen seuranta	D.2 Ydinaineiden ja ydinjätteiden kuljetus	E.2 Ydinpolttoaineen hankinta ja käyttö
A.3 Ydinlaitoksen johtamisjärjestelmä	B.3 Ydinvoimalaitoksen deterministiset turvallisuusanalyysit	C.3 Ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen ja valvonta	D.3 Ydinpolttoaineen käsittely ja varastointi	E.3 Ydinlaitoksen painesäiliöt ja putkistot
A.4 Ydinlaitoksen organisaatio ja henkilöstö	B.4 Ydinpolttoaine ja reaktori	C.4 Ydinlaitoksen ympäristön väestön säteilyannosten arviointi	D.4 Matala- ja keskiaktiivisten ydinjätteiden käsittely ja ydinlaitoksen käytöstäpoisto	E.4 Ydinvoimalaitoksen painelaitteiden lujuusanalyysit
A.5 Ydinlaitoksen rakentaminen ja käyttöönotto	B.5 Ydinvoimalaitoksen primääripiiri	C.5 Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt	D.5 Ydinjätteiden loppusijoitus	E.5 Ydinlaitoksen painelaitteiden rikkomattomat määräaikaistarkastukset
A.6 Ydinvoimalaitoksen käyttötoiminta	B.6 Ydinvoimalaitoksen suojarakennus	C.6 Ydinlaitoksen säteilymittaukset	D.6 Uraanin ja toriumin tuotanto	E.6 Ydinlaitoksen rakennukset ja rakenteet
A.7 Ydinvoimalaitoksen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi ja riskien hallinta	B.7 Varautuminen sisäisiin ja ulkoihin uhkiin ydinlaitoksessa	C.7 Ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvonta		E.7 Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet
A.8 Ydinlaitoksen ikääntymisen hallinta	B.8 Ydinlaitoksen palontorjunta			E.8 Ydinlaitoksen venttiilit
A.9 Ydinlaitoksen toiminnan säännöllinen raportointi				E.9 Ydinlaitoksen pumput
A.10 Ydinlaitoksen käyttökokeustoiminta				E.10 Ydinlaitoksen varavoimälaitteet
A.11 Ydinlaitoksen turvajärjestelyt				E.11 Ydinlaitoksen nosto- ja siirtolaitteet
A.12 Ydinlaitoksen tietoturvallisuuden hallinta				E.12 Ydinlaitoksen mekaanisten laitteiden ja rakenteiden testauslaitokset

Vaatimusten lukumäärä ei kuitenkaan uudessa ohjeistossa ole välttämättä pienentynyt, sillä vanhoja vaatimuksia pilkottiin ja uusia luotiin rakentamis- ja käyttökokemusten pohjalta [26]. Esimerkkejä huomioon otetuista kokemuksista ovat Olkiluoto 3:n rakennusprojekti, jonka perusteella on annettu uusia vaatimuksia liittyen muun muassa projektin- ja laadunhallintaan sekä laitos- ja järjestelmäsuunnittelun valmiuteen rakennuslupavaiheessa, ja Fukushima laitosonnettomuus, jota koskevat vaatimukset liittyvät etenkin reaktorin ja polttoainealaiden jälkilämmönpoistojärjestelmiin sähkönmenetystilanteissa [28].

Ohjeuudistuksen myötä ohjeiston rakenne muuttui. Uudet YVL-ohjeet on esitetty ryhmittäin taulukossa 1. Ohjeiden jaottelurakenteen lisäksi myös niiden sisäinen rakenne muuttui uudistuksessa. Uusissa YVL-ohjeissa jokainen vaatimusteksti on esitetty numeroidusti, kun vanhoissa ohjeissa teksti oli kappaleina. Tämä uudistus selkeyttää vaatimustenhallintaa ohjeissa esitettyjen turvallisuusvaatimusten osalta. Numerointirakennetta on havainnollistettu seuraavassa lyhyessä otteessa, joka on otettu YVL-ohjeesta A.6 Ydinvoimalaitoksen käyttötoiminta [29]:

- 301. *Ydinvoimalaitoksen käyttöön liittyvässä päätöksenteossa turvallisuus on asetettava etusijalle.*
- 302. *Käyttötoiminnan turvallisuutta on arvioitava ja jatkuvasti parannettava.*
- 303. *Ydinvoimalaitoksen käytössä on noudatettava johtamisjärjestelmän kuvaamia menettelyjä ja ohjeistoja sekä hyvää turvallisuuskulttuuria.*

Uusien ydinlaitosten osalta uudet YVL-ohjeet ovat voimassa sellaisenaan. Rakenteilla ja käytössä olevilla laitoksilla uudet ohjeet asetetaan voimaan erillisillä täytäntöönpanopäätöksillä. Parhaillaan STUKissa onkin meneillään uusien YVL-ohjeiden täytäntöönpanopäätösten laatiminen käyville ja rakenteilla oleville laitoksille. Projektin tavoitteena on arvioida luvanhaltijoiden toimittamia selvityksiä siitä, miten käyvät ja rakenteilla olevat laitokset täyttävät uusien ohjeiden vaatimukset. Lisäksi projektin yhteydessä laaditaan ohjekohtaiset täytäntöönpanopäätökset. [20, 30]

Luku 3

STUKin tarkastustoiminta käyville laitoksille

Tämän luvun pääpaino on käytön tarkastusohjelmassa. Luvussa käsitellään KTO:n taustaa ja sen tavoitteita sekä esitellään ohjelman nykyinen rakenne ja yksittäisen tarkastuksen toteuttamisprosessi. Lisäksi luvussa esitellään lyhyesti muita STUKin valvonnan keinoja.

3.1 KTO

STUKin velvollisuus valvoa ydinlaitosten käyttöä pohjautuu ydinenergia-asetuksen (161/1988) 111 §:ään, jossa todetaan ydinvoimalaitoksen käyttötoiminnan valvonnasta seuraavasti [22]:

Säteilyturvakeskus valvoo ydinlaitoksen käyttöä sen varmistamiseksi, että laitoksen käyttö on turvallista ja että sen käytössä noudatetaan lupaehtoja ja hyväksytyjä suunnitelmia ja että käyttö on muutoinkin ydinenergialain ja sen nojalla annettujen määräysten mukaista. Ydinlaitoksen käytön valvonta kohdistuu myös ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden huoltoon, korjauksiin, tarkastuksiin ja testauksiin.

Edellä esitettyä tehtävää varten STUKissa on käytössä käytön tarkastusohjelma eli KTO. Kyseinen ohjelma on turvallisuusvalvonnan väline, jolla tarkastetaan järjestelmällisesti ja suunnitelmallisesti luvanhaltijoiden kykyä huolehtia laitostensa turvallisuudesta. Tarkemmin sanottuna KTO:n päämääränä on todentaa ja varmentaa, että luvanhaltijat käyttävät ja ylläpitävät laitoksiaan viranomaismääräysten, suunnitteluperusteiden ja luvanhaltijan omien ohjeiden mukaisesti. Tämän lisäksi ohjelmalla arvioidaan luvanhaltijan toimintoja, jotka

tähtäävät turvallisuuden ylläpitämiseen ja kehittämiseen, sekä turvallisuuden huomioimista johtamisenmenettelyissä. Edellä mainituilla viranomaismääräyksillä tarkoitetaan ennen kaikkea ydinenergialakia ja -asetusta, valtioneuvoston asetuksia (717/2013, 734/2008, 716/2013 ja 736/2008), ydinvoimalaitosohjeita (YVL-ohjeet) ja STUKin päätöksiä. [23]

Tällä hetkellä tarkastusohjelman perusrunko on jaettu viiteen eri kokonaisuuteen, jotka ovat [23]:

- A Johtaminen, laadunhallinta ja henkilöstö
- B Laitosturvallisuus
- C Käyttöturvallisuus
- D Henkilö- ja laitossuojelu
- E Voimalaitosjätteet ja varastointi.

Nämä kokonaisuudet on edelleen jaettu pienempiin osa-alueisiin eli tarkastuksiin. Toistaiseksi käytössä olevat tarkastukset on esitetty taulukossa 2. Taulukossa 2 esiteltujen tarkastusten lisäksi STUK voi myös suorittaa ylimääräisiä tai ennalta ilmoittamattomia yllätystarkastuksia sekä tiettyihin tapahtumiin ja poikkeamiin liittyviä niin sanottuja reaktiivisia tarkastuksia [21]. Ylimääräisiä tarkastuksia ovat esimerkiksi olleet Loviisan laitoksen automaatiouudistukseen sekä Olkiluodon käytetyn polttoaineen välivaraston (KPA-varasto) laajennukseen liittyneet tarkastukset [24].

Tarkastusohjelman mukaiset tarkastukset tehdään pääsääntöisesti vuosittain, tosin hieman eri sisältöpainotuksin. Esimerkiksi KTO B2 -tarkastuksen sisältökuvaus on jaettu neljään eri aihealueeseen (polttoaineen eheys, reaktorin turvallinen sammuttaminen, polttoaineen jäähdytettävyyys ja jälkilämmönpoisto sekä suojarakenus ja vakavien onnettomuuksien hallinta), jotka kaikki on tarkoitus kattaa neljän vuoden jaksolla. Tarkastuksen sisältökuvauksessa esitettyjen kohteiden lisäksi jokaiseen tarkastukseen kuuluu osana aina myös organisaation järjestelmällinen arviointi. Organisaatiossa vallitsevan kulttuurin merkitys on ydinturvallisuuden kannalta suuri. [23]

On huomattava, että tarkastusohjelman, kuten yleisestikin paikan päällä tapahtuvien tarkastusten, tavoitteena on havaita puutteet, puuttua näihin ja siirtää nämä muun valvonnan, kuten esimerkiksi asiakirjatarkastusten, piiriin. Täten KTO on yksi valvonnan työkalu, jolla pyritään saamaan käsitys laitoksen tilasta kaikilla eri osa-alueilla. Jotta rajatuilla resursseilla saataisiin mahdollisimman suuri hyöty

Taulukko 2: KTO:n eri tarkastukset [23].

A	- Johtaminen, johtamisjärjestelmä ja henkilöstö KTO A1, Johtaminen ja turvallisuuskulttuuri KTO A2, Henkilöstöresurssit ja osaaminen KTO A3, Johtamisjärjestelmän toimivuus ja laadunvarmistus
B	- Laitosturvallisuus KTO B1, Turvallisuuden arviointi ja parantaminen KTO B2, Laitoksen turvallisuustoiminnot KTO B3, PRA:n käyttö turvallisuuden hallinnassa KTO B4, Käyttökokemustoiminta
C	- Käyttöturvallisuus KTO C1, Käyttötoiminta KTO C2, Laitoksen ylläpito KTO C3, Sähkö- ja automaatiotekniikka KTO C4, Konetekniikka KTO C5, Rakenteet ja rakennukset KTO C6, Tietoturvallisuus KTO C7, Kemia KTO C8, Vuosihuolto
D	- Henkilö- ja laitossuojelu KTO D1, Säteilysuojelu KTO D2, Palontorjunta KTO D3, Valmiusjärjestelyt KTO D4, Turvajärjestelyt
E	- Ydinjätteet ja varastointi KTO E1, Voimalaitosjätteet KTO E2, Jätteiden loppusijoitustilat

tästä työkalusta, tulisi KTO kohdentaa sellaisiin asioihin, jotka eivät tule ilmi muilla valvonnan muodoilla. Tällaisia ovat esimerkiksi luvanhaltijan menettelyt, joilla se varmistaa, että sen toiminta vastaa STUKin vaatimuksia ja joilla se tunnistaa ja korjaa toiminnassaan havaitut puutteet.

KTO:n piirissä tehtyjen havaintojen jatkokäsittely tulisi siis suorittaa itse ohjelman ulkopuolella, jotta ohjelman resursseja ei turhaan kuormitettaisi. Kuitenkin havaittuihin puutteisiin liittyvien korjaavien toimien toteutuminen tulisi varmentaa KTO-tarkastuksin.

Koska KTO on yksi valvonnan työkaluista, tulee sen tuottaa syötettä turvalli-

suuden kokonaisarviointiin, kuten kuvasta 3 voidaan havaitakin. Tällöin keskeistä on, että ohjelman eri tarkastusten tuloksista pystytään muodostamaan selkeä yhteenveto laitoksen turvallisuuden tason kokonaiskuvan hahmottamiseksi. Tarkastustulokset eivät siis saa jäädä yksittäisiksi havainnoiksi yksittäisen tarkastuksen eivätkä myöskään ohjelman sisälle.

3.2 KTO-prosessin kuvaus

KTO-ohjelman vuosisuunnittelu ja arviointi tehdään vuosittain suunnittelukoukussa. Vuosisuunnitelmassa esitetään yksittäisten tarkastusten tarkastusvastaavat ja määritellään kyseisenä vuonna suoritettavat tarkastukset sekä näiden painopisteet ja ajankohdat. Tarkastusten sisällöissä voidaan huomioida kolmannesvuosiarvioinnissa ilmi tulleet merkittävät havainnot sekä edellisen vuoden tulokset. Nämä voivat vaikuttaa esimerkiksi siihen, kohdennetaanko tarkastusten sisältöä johonkin tiettyyn asiaan, lisätäänkö vai kevennetäänkö tarkastuksia ja tehdäänkö ylimääräisiä tarkastuksia. [23]

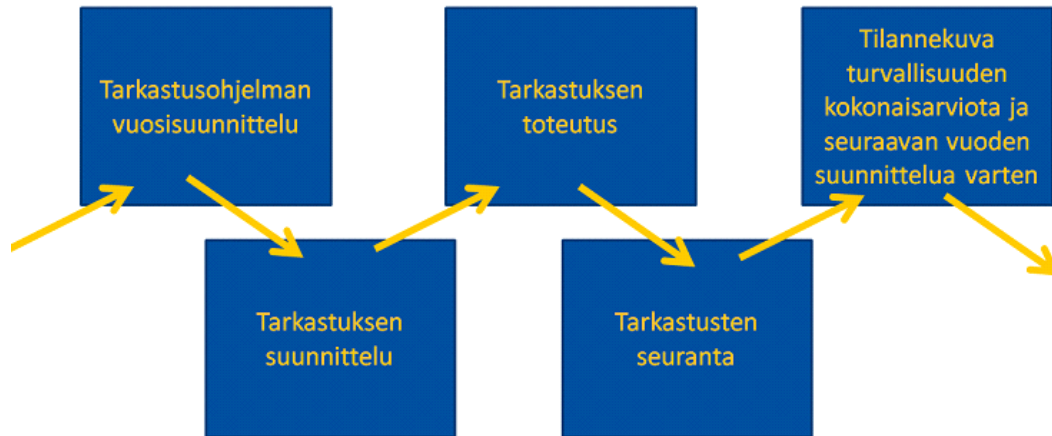
Tarkastusvastaava huolehtii tarkastuksensa suunnittelusta, valmistelusta ja suorittamisesta sekä kokoaa itselleen tarkastusryhmän. Yksittäisen tarkastuksen tarkastussuunnitelma tulee laatia tarkastusohjelmassa esitettyjen sisältökuvausten perusteella huomioiden tarkastusaiheiden ja -kohteiden turvallisuusmerkitys. Tässä voidaan käyttää apuna turvallisuusluokitusta, riskipohjaisia tärkeysmittoja ja käyttökokemuksia. [23]

Myös niin sanottu graded approach -periaate on huomioitava tarkastusten kohdentamisessa ja laajuuden määrittämisessä. Kyseisessä periaatteessa huomioon otettavia seikkoja ovat muun muassa toiminnon turvallisuusmerkitys, tekninen vaativuus ja monimutkaisuus, ainutkertaisuus ja tästä johtuva kokemuksen puute sekä uutuus ja ensikertaisuus. Graded approach -menetelmästä on kerrottu tarkemmin luvussa 5.3. Lisäksi suunnittelussa tulisi arvioida ajankohtaisia kehityskohteita viimeaikaisten viranomaispäätösten tai turvallisuusarviointien pohjalta. [23]

Tarkastus pyritään toteuttamaan tarkastussuunnitelman mukaisesti. Tarkastuksessa luvanhaltijan menettelyiden asianmukaisuutta ja riittävyttä asetettuja vaatimuksia vasten arvioidaan esimerkiksi haastatteluin, asiakirjatarkastuksin ja käytännön toimintaa seuraamalla. Tarkastuksesta laaditaan tarkastuspöytäkirja, jossa esitetään tarkastuksen tulokset, havainnot sekä tarvittaessa annetut vaatimukset puutteiden ja poikkeamien korjaamiseksi aikarajoinen. [23]

Tarkastuksessa mahdollisesti asetettujen vaatimusten toteutumista seurataan tarkastuksen jälkeen. Lisäksi KTO-tarkastusten tuloksia käytetään osana kolmannesvuosittain laadittavaa turvallisuuden kokonaisarviota. Tarkastuksissa tehtyjä ha-

vainoja ja niiden turvallisuusmerkitystä arvioidaan myös suunnittelukokouksissa. Tarkastusprosessia on vielä havainnollistettu kuvassa 4. [23]



Kuva 4: KTO-prosessi pääpiirteittäin [25].

3.3 Muu tarkastustoiminta

KTO:n lisäksi STUK suorittaa käyvien ydinvoimalaitosten valvontaa muun muassa tarkastamalla luvanhaltijoiden toimittamia asiakirjoja ja raportteja, tekemällä ydinvoimalaitosohjeiden vaatimia tarkastuksia sekä laitoksilla olevien paikallistarkastajien avulla [18]. Asiakirjatarkastuksilla tarkastetaan viranomaiselle toimitettavia ja ajan tasalla pidettäviä asiakirjoja, joita ovat esimerkiksi lopullinen turvallisuusseloste, todennäköisyysperusteinen riskianalyysi ja turvallisuustekniset käyttöehdot [19]. Tarkempi listaus ajan tasalla pidettävistä ja STUKin hyväksyntää vaativista asiakirjoista esitetään ydinenergia-asetuksessa.

Asiakirjojen lisäksi STUKille toimitetaan ydinvoimalaitoksen käyttöä koskevia määräaikaista ja tapahtumakohtaisia raportteja. Näitä käytetään turvallisuustason yleiseen seurantaan sekä turvallisuutta parantavien toimenpiteiden arviointiin. Määräaikaista raportteja ovat esimerkiksi voimalaitosten vuorokausi-, neljännesvuosi- ja vuosiraportit, joiden avulla pyritään muodostamaan jatkuva käsitys laitoksen käytöstä ja luvanhaltijan toiminnasta. Tapahtumakohtaisia raportteja laaditaan ydinvoimalaitostapahtumista sekä turvallisuuden kannalta merkittävistä havainnoista. [19, 21]

YVL-ohjeiden edellyttämät tarkastukset liittyvät esimerkiksi muutos-, korjaus- ja ennakkohuoltotoihin, erilaisiin määräaikaistarkastuksiin sekä laitoksen käynnistä-

miseen vuosihuoltoseisokin jälkeen. Luvanhaltija on velvollinen esittämään tarkastuspyynnön STUKille YVL-ohjeiden edellyttämistä tarkastuksista. [21]

STUKilla on laitospaikoilla myös paikallistarkastajia, joiden tehtävänä on valvoa ja seurata laitosten käyttöä ja kuntoa sekä luvanhaltijan organisaation toimintaa päivittäin [21]. Tekemänsä havainnot he raportoivat STUKille [21]. Paikallistarkastajia käytetään myös paljon käytön tarkastusohjelmaan liittyvissä tarkastuksissa.

Luku 4

Tarkastustoiminta kansainvälisesti

Tässä luvussa tarkastellaan ydinvoimalaitosten käytön tarkastustoimintaa kansainvälisestä näkökulmasta. Luvussa 4.1 esitellään kansainvälisen atomienergiajärjestön (IAEA) turvallisuusohjetta GS-G-1.3, joka koskee viranomaistarkastuksia. Luvussa 4.2 tutustutaan vuorostaan esimerkkinä Yhdysvaltain ydinturvallisuusviranomaisen käytön tarkastustoimintaan.

4.1 IAEA:n turvallisuusohje GS-G-1.3

Kansainvälisen atomienergiajärjestön yhtenä tehtävänä on ydin- ja säteilyturvallisuuteen liittyvien ohjeiden valmistelu [5]. IAEA:n ohjeet eivät laillisessa mielessä sido jäsenvaltioita, mutta esimerkiksi Suomessa ohjeistoja käytetään merkittävässä määrin lähdeaineistona kotimaisen turvallisuussäännösten valmistelussa [5]. Tässä luvussa esitellään tämän työn kannalta merkittävimmät IAEA:n ohjeistukset liittyen ydinlaitosten tarkastustoimintaan. Seuraavat luvut 4.1.1 ja 4.1.2 pohjautuvat viitteeseen [31], josta ohjeistukset löytyvät myös kokonaisuudessaan.

4.1.1 Ohjeita viranomaistarkastuksiin yleisesti

Korkean turvallisuustason saavuttaminen ja ylläpito ydinlaitoksen koko elinkaaren ajan vaatii vankkaa lainsäädännöllistä kehikkoa. Osana tätä tarvitaan valvova viranomaistaho, jonka tehtävät ja vastuut ovat hyvin määriteltäviä. Viranomaisyhteyden yhden keskeisimmistä toiminnoista muodostavat tarkastukset, joilla valvotaan, että laitosta käytetään viranomaisvaatimusten mukaisesti.

Riippumattomien viranomaistarkastusten pääasiallisena tavoitteena on järjestel-

mällisesti varmentaa, että kaikki luvanhaltijan suorittamat toimet ydinlaitoksen koko elinkaaren aikana on toteutettu turvallisesti ja että ne täyttävät turvallisuustavoitteet, viranomaisvaatimukset ja lupaehdot. Osana tätä tavoitetta on myös varmistettava, että luvanhaltijan organisaatiossa toteutetaan hyvää turvallisuuskulttuuria. Viranomaistarkastusten suorittaminen ei kuitenkaan vapauta luvanhaltijaa velvollisuudestaan huolehtia ydinturvallisuuden varmistamisesta.

Tarkastusten tulisi koostua sekä suunnitelluista että reaktiivisista tarkastuksista ja niistä voidaan joko tiedottaa luvanhaltijaa ennakolta tai olla tiedottamatta. Suunnitellut tarkastukset kuuluvat yleensä valvovan viranomaisen perustarkastusohjelmaan. Tarkastusohjelmaan kuuluvan tarkastustoiminnan tulisi olla jatkuvaa. Tämä mahdollistaa mahdollisten ongelmien havaitsemisen jo aikaisessa vaiheessa.

Suunnitelluissa tarkastuksissa kuuluisi tavallisesti painottaa laitoksella tapahtuvien jatkuvien toimien havainnointia, jotta pystyttäisiin arvioimaan luvanhaltijan toiminnan vaikuttavuutta. Lisäksi suunniteltuihin tarkastuksiin voi kuulua myös erikoistarkastuksia kohteisiin, jotka kiinnostavat viranomaista. Tällaisia voivat olla esimerkiksi joihinkin kunnostustöihin liittyvät tarkastukset tai muiden ydinlaitosten käyttökokemusten pohjalta kehitetyt tarkastukset.

Reaktiivisia tarkastuksia tehdään tavallisesti odottamattomien tilanteiden tai laitostapahtumien seurauksena. Näissä tavoitteena on tapahtuman turvallisuusmerkityksen sekä korjaavien toimenpiteiden riittävyys arviointi. Tarve reaktiiviselle tarkastukselle voi syntyä joko yksittäisestä tapahtumasta tai joukosta pienempiä tapahtumia, jotka ilmenevät samalla laitoksella. Toisaalta reaktiivisia tarkastuksia voidaan suorittaa myös, mikäli turvallisuusongelmia on havaittu jollain muulla tai muilla laitoksilla.

Tarkastuksia tulisi toisinaan suorittaa myös isommalla tarkastajajoukolla. Etenkin toimistorajat ylittävät tarkastukset eli useiden eri alojen tarkastajista kootun ryhmän tarkastukset voivat antaa syvemmän, laajemman ja riippumattomamman kuvan luvanhaltijan toimista. Tällaisten tarkastusten tekeminen on erityisen hyödyllistä etenkin silloin, kun havaitaan turvallisuusongelmia ydinlaitoksen käytössä. Tämä siksi, että tavalliset tarkastukset kattavat vain pieniä osia luvanhaltijan toimista eikä tällöin kaikkiin taustasyihin päästä välttämättä käsiksi.

IAEA:n ohjeistuksessa mainitaan, että viranomaistarkastusten tulisi kohdentua alueisiin, joilla on turvallisuusmerkitys eli järjestelmiin, rakenteisiin ja laitteisiin sekä toimintoihin, jotka vaikuttavat laitoksen turvallisuuteen. Suoritettavan tarkastuksen laajuuden tulisi riippua laitokseen tai toimintaan liittyvän riskin mahdollisesta suuruudesta ja luonteesta. Tarkastusten tulisi kohdentua itse laitoksen lisäksi asiaankuuluvien osien myös luvanhaltijan organisaatioon, tuotteiden ja palveluiden toimittajiin sekä urakoitsijoihin, jotta asetettujen vaatimusten täyttymisestä voitaisiin varmistua mahdollisimman kattavasti. Tarkastusmenetel-

mien tulisi sisältää laitoksen, luvanhaltijan menettelytapojen, tallenteiden ja asiakirjojen tarkastamista ja arviointia sekä henkilöstön valvontaa ja haastatteluja, kuten myös koestuksia ja mittauksia.

Suoritetusta tarkastuksesta tulisi myös valmistella tarkastusraportti. Raportin tavoitteena on tallettaa tarkastuksesta saadut havainnot ja tiedot sekä näiden jakaminen viranomaisorganisaation sisällä. Myös luvanhaltijaa tulisi tiedottaa tarkastustuloksista ja etenkin mahdollisista välttämättömistä korjaavista toimenpiteistä. Lisäksi tarkastushavaintojen seurantaan varten tulisi luoda seurantaohjelma.

4.1.2 Ohjeita tarkastusohjelmalle

Valvovalla viranomaisella tulisi olla riittävän yksityiskohtaiset kirjalliset ohjeet tarkastuksille, jotta varmistuttaisiin siitä, että eri ydinlaitosten tarkastukset suoritettaisiin samoin standardein. Näillä voidaan myös osaltaan pyrkiä varmentamaan sitä, että eri laitosten turvallisuuden taso olisi yhdenmukainen. Ohjeistuksen noudattaminen takaisi systemaattisen ja johdonmukaisen lähestymistavan tarkastuksille. Ohjeisiin tulee kuitenkin jättää myös riittävää joustavuutta uusien esille tulevien aihepiirien käsittelyä varten. Itse ohjeistuksen lisäksi tarkastajille tulisi antaa asianmukainen ja riittävä koulutus suoritettaviin tarkastuksiin liittyen.

Tarkastajille annettavaan ohjeistukseen ja koulutukseen voisi kuulua esimerkiksi viranomaistarkastuksen laillisen perustan ja tarkastajan toimivallan koulutusta. Myös viranomaisvaatimusten, säädösten ja ohjeiden sekä teollisten standardien käyttöön liittyvää koulutusta voisi antaa. Lisäksi tulisi antaa itse tarkastusohjelman toteuttamista koskevaa koulusta. Tähän liittyen tarkastajan kanssa tulisi käydä läpi esimerkiksi, mitkä alueet ja kohteet kuuluvat kyseiseen tarkastukseen, mitä tarkastusmenetelmiä käytetään tarkastuksessa ja miten tarkastuskohteita valitaan tarkastukseen.

Itse tarkastusohjelman tulisi olla järjestelmällinen, suunnitelmallinen, kattava sekä riittävän perinpohjainen, jotta voidaan varmistua siitä, että luvanhaltija noudattaa viranomaismääräyksiä. Tämän lisäksi ohjelmalla pyritään varmistumaan siitä, että luvanhaltija sekä tunnistaa että ratkaisee varsinaisia ja mahdollisia ongelmakohtia taatakseen laitoksen turvallisuuden. Ohjelmaa tulisi kehittää jatkuvasti siten, että viranomaisen pystyisi määrittämään, onko luvanhaltijalla toimiva korkealaatuinen itsearviointijärjestelmä ja suorittaako se toimintojaan omien vakiintuneiden menettelytapojensa mukaisesti.

Tarkastusohjelman kehittämiseen ja muuttamiseen voidaan käyttää eri menetelmiä. Näistä viranomaisen tulisi harkita ainakin seuraavia:

- edellisten tarkastusten tulokset

- luvanhaltijan suorittamat turvallisuusanalyysit
- erilaiset tunnusluvut tai muut systemaattiset menetelmät luvanhaltijan suorituksen arvioimiseen
- käyttökokemukset ja saadut opit luvanhaltijan laitoksesta sekä muista vastaavista laitoksista sekä tutkimus- ja kehitystyön tulokset
- muiden valtioiden viranomaisten tarkastusohjelmat.

Suositusten mukaan viranomaisella tulisi olla yleinen suunnitelma tarkastusohjelman läpiviemiseen. Suunnitelmassa tarkastusvälien sekä yksittäiseen tarkastuskohteeseen käytettävän työpanoksen määrittämisessä tulisi ottaa huomioon etenkin seuraavat asiat:

- tarkastuskohteen turvallisuusmerkitys
- käytettävät muut tarkastusmenetelmät (esimerkiksi paikallistarkastajien käyttäminen viranomaisvalvonnan keinona voi vaikuttaa tarkastusvälin pituuteen)
- henkilöstön pätevyys sekä muut käytettävissä olevat resurssit (sekä luvanhaltijan että viranomaisen osalta)
- luvanhaltijan ja laitoksen tilastot (esimerkiksi TTKE:n vastaisten tilojen ja käyttötapauksien lukumäärät)
- viranomaistarkastusten ja -arvioiden tulokset
- laitoksen tyyppi
- edellisten tarkastusten tulokset.

Yleisen suunnitelman lisäksi viranomaisella tulisi olla myös laitoskohtainen tarkastussuunnitelma, joka ottaa edellä mainitut asiat huomioon. Tällä tavoin voidaan helpottaa tarkastusten resurssien kohdentamisen hallintaa. Suunnitelma tulisi tallettaa siten, että sitä olisi helppo muokata tarvittaessa. Lisäksi sitä tulisi arvioida määrääjain.

Tarkastusohjelman tulisi kuitenkin olla myös riittävän joustava, jotta tarkastajat pystyisivät vastaamaan erityisiin tarpeisiin ja tilanteisiin. Esimerkkinä IAEA:n ohjeistuksessa mainitaan, että useissa valtioissa käytäntönä on kohdentaa noin kolme neljäsosaa koko tarkastusohjelman resursseista suunniteltuihin tarkastuksiin ja jättää jäljelle jäävä neljännes reaktiivisia tarkastuksia varten. Itse tarkastusten

lisäksi viranomaisen tulisi järjestää menetelmät, joilla määrääjain arvioitaisiin tarkastushavaintoja ja tunnistettaisiin yleisiä laitoksilla ilmenneitä ongelmia. Lisäksi tulisi luoda mahdollisuus näkemysten vaihtoon ja tarkastushavainnoista keskustelemiseen eri tarkastajien kesken.

Liitteessä A on esitetty laitoksen käytönaikaiset tarkastusalueet, jotka IAEA:n mukaan tarkastusohjelman tulisi kattaa. Näiden lisäksi käytön tarkastusohjelman tarkastuksiin tulisi varata aikaa myös yleiseen laitoksen ja luvanhaltijan toimien valvontaan ja suoraan havainnointiin, joiden päämääränä olisi saada yleiskuvaa luvanhaltijan työsuorituksista ja kyvyistä. Tällaisen toiminnan ei tulisi olla sidottuna mihinkään tiettyyn järjestelmään, laitteeseen tai aikataulutettuun toimintaan. Esimerkkejä kyseisestä valvonnasta ovat:

- valvomo ja vuoronvaihdot
- säteilysuojelukäytännöt sisältäen valvottujen alueiden rajat
- turvallisuusjärjestelmät
- paloesteet
- johdon läsnäolo
- viestintä
- valmiustoiminnan järjestelyt.

4.2 NRC:n tarkastustoiminta

Seuraavaksi esitellään lyhyesti Yhdysvalloissa ydinturvallisuutta valvovan viranomaisen eli NRC:n käytön tarkastustoimintaa. NRC:n valvonta perustuu pitkälti laitoksen tunnuslukujen (Performance Indicator) mittaamiseen sekä tarkastusohjelman avulla saatuihin havaintoihin. Molemmat valvonnan keinot kohdistuvat laitoksen toimintoihin, joilla on suurin turvallisuus- ja riskimerkitys. [32]

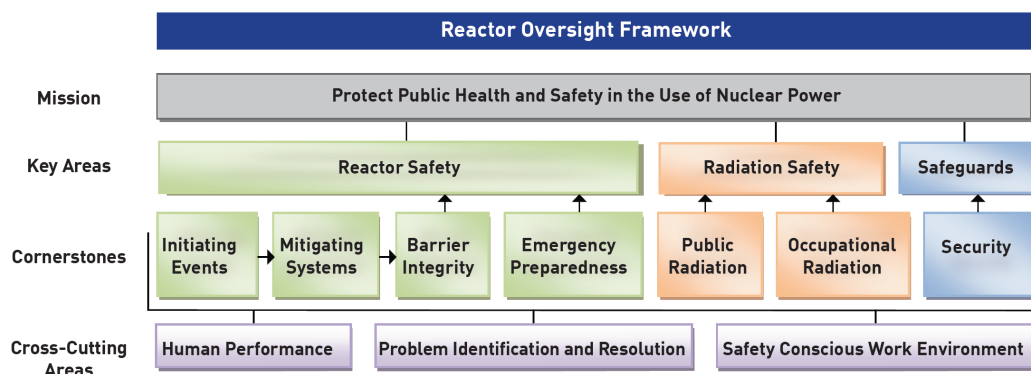
NRC:n kaupallisen ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta on jaettu kolmeen avainalueeseen, jotka ovat reaktoriturvallisuus, säteilyturvallisuus sekä turvajärjestelyt. Näitä alueita tukevat seitsemän turvallisuuden kulmakiveä, joiden avulla valvotaan ja mitataan laitoksen toimintaa. Alla kulmakivet on listattuna lyhyine selityksineen:

- Alkutapahtumat - Kohdistaa huomion käyttötapauksien ja -häiriöiden rajoittamiseen.

- Häiriöitä ja onnettomuuksia lieventävät järjestelmät - Valvoo laitoksen turvallisuusjärjestelmien toimintaa.
- Leviämisesteiden eheys - Valvoo radioaktiivisten aineiden leviämistä estävien esteiden (polttoaineen suojakuori, reaktorin jäähdytyspiiri ja suojarakennus) eheyttä.
- Valmiusjärjestelyt - Mittaa laitoksen henkilökunnan tehokkuutta valmiustilanteissa.
- Henkilöstön säteilyturvallisuus - Valvoo laitoksen työntekijöiden säteilysuojelun tehokkuutta.
- Väestön säteilyturvallisuus - Mittaa keinojen ja järjestelmien tehokkuutta, jotka suojaavat väestöä säteilyaltistuksilta.
- Turvallisuus - Valvoo laitoksen fyysisiä turvajärjestelyjä. [33]

Kuten listauksesta voidaan havaita, käytetään valvonnan lähtökohtana osin syvyysuuntaista puolustusperiaatetta. Neljä ensimmäistä kulmakiveä käsittävät nimittäin kaikki syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen viisi tasoa. Täten tällainen lähtökohta valvonnalle on hyvin looginen.

Edellä mainittujen kulmakivien lisäksi valvonnassa on osana myös kolme poikkileikkaavaa aluetta (cross-cutting areas), jotka vaikuttavat ja ovat osa jokaista kulmakiveä. Nämä ovat ihmisen toiminta, ongelmien havainnointi ja ratkaiseminen sekä turvallisuustietoinen työympäristö. Näitä poikkileikkaavia alueita arvioidaan jokaisessa NRC:n tarkastuksessa. Kuva 5 havainnollistaa vielä NRC:n ydinturvallisuusvalvonnan kehystä. [33]



Kuva 5: NRC:n ydinturvallisuusvalvonnan kehikko [33].

STUKissa käytettävää KTO:ta vastaava valvonnan työkalu NRC:llä on niin kutsuttu riskitietoinen perustarkastusohjelma (Risk-Informed Baseline Inspection Program). Kyseiseen tarkastusohjelmaan kuuluvia tarkastuksia suoritetaan vuosittain kaikille ydinvoimalaitoksille Yhdysvalloissa. Tämän lisäksi NRC tekee laitoskohtaisia lisätarkastuksia, mikäli perustarkastusohjelman tarkastushavainnot tai laitoksen tunnusluvut antavat näihin aiheita. [34]

NRC:n käyttämä perustarkastusohjelma perustuu riskitietoiseen lähestymistapaan, jossa yhdistetään PRA:ta, käyttökokemuksia, deterministisiä analyysejä ja viranomaisvaatimuksia. Tarkastettavat alueet kuin myös itse tarkastettavat toiminnot on valittu näiden riskimerkityksen perusteella. Lisäksi tarkastusvälit ja jokaiseen tarkastukseen käytettävä keskimääräinen ajantarve perustuvat riskitietoon. Myös tarkastajat koulutetaan riskitiedon hyväksikäyttämiseen tarkastustoiminnassa. [35]

Perustarkastusohjelma koostuu yli 40 tarkastuksesta, joita kaikkia ei tosin ole tarkoitus suorittaa vuosittain. Lisäksi jotkin tarkastuksista muodostavat varsin suppean kokonaisuuden, kuten esimerkiksi työntekijöiden työkuntoisuuteen liittyvä tarkastus (IP 71130.08 Fitness-For-Duty Program). Jokaiselle tarkastukselle löytyy oma ohjeensa, jossa kerrotaan lyhyesti esimerkiksi tarkastuksen tavoitteet ja vaatimukset tarkastajalle. Lisäksi ohjeissa annetaan joitain esimerkkejä siitä, mitä tulisi tarkastaa ja miten. [36]

Tarkastuksista saatavien havaintojen turvallisuusmerkitys luokitellaan neliportaisella asteikolla (SDP, Significance Determination Process). Luokittelun perusteena käytetään sydänvauriotaajuuden (Δ CDF) ja suuren aikaisen päästötaajuuden muutoksia (Δ LERF), jotka ovat tulosta puutteellisesta tai virheellisestä luvanhaltijan toiminnasta. Tarvittaessa voidaan käyttää myös kvalitatiivisia arvioita tarkastushavainnon merkityksen määrittämisessä. NRC hyödyntää luokittelusta saamia tuloksia, kun se päättää valvontaan liittyvien toimien laajuudesta jokaisella ydinvoimalaitoksella. [32, 37]

Näin vahvasti riskitietoiseen lähestymistapaan ja havainnon riskimerkityksen luokitteluun pohjautuvan valvonnan heikkoutena voi olla se, että havainnot, joiden turvallisuusmerkitys jää pienimmäksi käytettävällä asteikolla, saattavat jäädä täysin huomioitta. Tämä etenkin silloin, jos kiinnitetään huomio liiaksi pelkästään havainnon riskimerkitykseen perustuvaan luokittelun tulokseen eikä pohdita tämän merkitystä laajemmin muulta kantilta. Toisaalta NRC:n käyttämä menetelmä on valvonnan kannalta hyvin selkeä käyttää.

NRC:n käytön tarkastusohjelman hyvänä puolena ovat etenkin yksityiskohtaiset menettelyohjeet (Inspection Procedure) yksittäisille tarkastuksille. Täsmällisten ohjeiden avulla pystytään edesauttamaan sitä, että tarkastukset suoritetaan yhdenmukaisesti eri tarkastajien kesken ja että tarkastusta vaativat kohteet tu-

levat tarkastetuiksi vaadituin tarkastusvälein. Tämä asia olisi hyvä huomioida myös tämän kehitystyön yhteydessä ja siirtää menettelytapa jossain määrin myös STUKin toimintaan. Toinen hyvä käytäntö NRC:n valvonnassa on sen looginen lähtökohta. Täten kehitystyössä tulisi pohtia syvyyssuuntaisen turvallisuusperiaatteen tai jonkin muun samansuuntaisen ja johdonmukaisen periaatteen käyttämistä lähtökohtana tarkastustoiminnalle. Yksi lähtökohta KTO:lle voisivat olla myös esimerkiksi YVL-ohjeet.

Luku 5

Menetelmät KTO:n muodostamiseen

Tässä luvussa käsitellään tähän työhön liittyviä kolmea eri menetelmää. Ensimmäiseksi perehdytään integroituun riskitietoiseen päätöksentekoprosessiin sekä ryhmäpätöksentekoon. Lopuksi käydään läpi graded approach -periaatetta sekä sen soveltamista STUKin ydinturvallisuusvalvonnassa. Tässä esiteltyjen menetelmien avulla on tarkoitus luoda perusteltu runko KTO:lle.

5.1 Integroitu riskitietoinen päätöksenteko

Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelussa käytetään perinteisten determinististen turvallisuusanalyysien ohella myös todennäköisyysperusteista riskianalyysiä (PRA). Todennäköisyysperusteisen riskianalyysin avulla pyritään muun muassa tunnistamaan laitoksen tärkeimmät riskitekijät ja tapahtumaketjut, jotka johtavat vakavaan reaktorionnettomuuteen, sekä määrittämään tämän onnettomuuden todennäköisyys. Tämän todennäköisyyden määrittämistä kutsutaan tason 1 PRA:ksi. [12]

Riskitietoisella päätöksenteolla (RIDM) tarkoitetaan vuorostaan lähestymistapaa, jossa teknisten näkökohtien lisäksi käytetään todennäköisyysperusteista riskianalyysiä päätöksenteon tukena [38]. Integroidun riskitietoisen päätöksentekoprosessin (IRIDM) päätarkoituksena on varmentaa, että jokainen päätös koskien ydinturvallisuutta on optimoitu ja ettei se aiheuttomasti rajoita laitoksen käyttötoimintaa [39]. Kokemukset ovat osoittaneet, että integroitu päätöksentekoprosessi, jossa siis yhdistetään sekä deterministisiä analyysejä että PRA:ta, on tehokas keino parantaa ja kehittää ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden turvallisuus-

suunnittelua ja turvallista käyttöä [39].

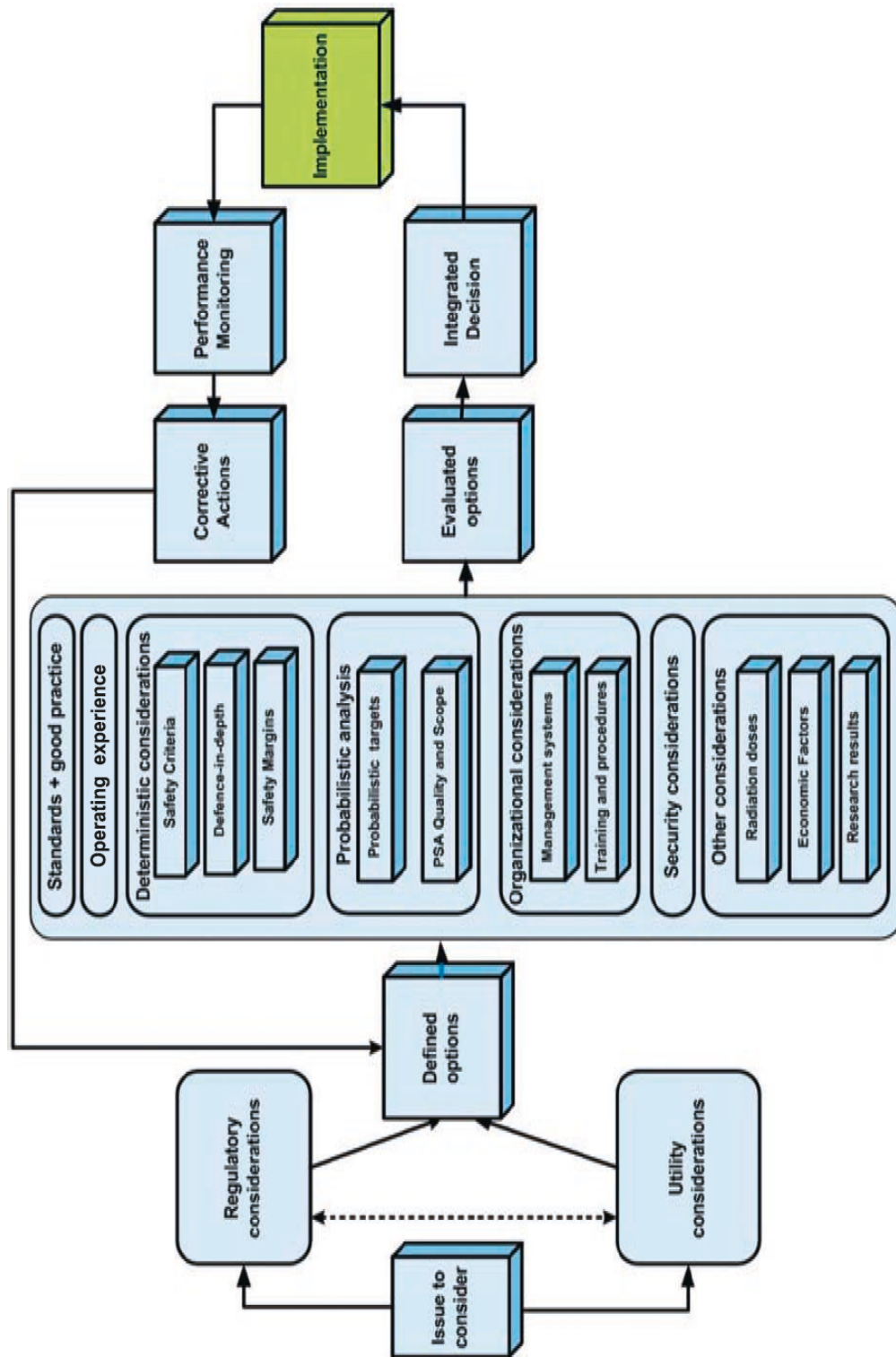
IRIDM-prosessi pääpiirteittäin on esitetty kuvassa 6. On hyvä huomata, että päätöksenteossa käytettävät tekijät eli kriteerit (kuvassa 6 keskellä olevat päällekkäiset laatikot) eivät itsessään ole uusia. Sen sijaan systemaattinen prosessi näiden yhdistämiseksi on harvemmin käytetty käytäntö. [39]

Prosessin aluksi tulee määritellä selkeästi ratkaistavana oleva ongelma sekä mahdolliset vaihtoehdot sen ratkaisemiseksi. Tämän jälkeen tulee ottaa huomioon asiaan kuuluvat sekä lainsäädännölliset näkökohdat että hyötynäkökohdat. Seuraavaksi laaditaan päätöksenteossa käytettävät kriteerit. Kriteereinä käytetään yleensä standardeja ja hyviä käytäntöjä, käyttökokemuksia, deterministisiä ja todennäköisyysperusteisia analyysyjä, organisatorisia- ja turvallisuusnäkökohtia sekä muita asiaankuuluvia seikkoja. Eri tekijöiden keskinäistä tärkeyttä tulee pohtia tilannekohtaisesti. Tulee kuitenkin huomioida, että kaikessa päätöksenteossa ei välttämättä ole tarpeen tai edes mahdollista ottaa huomioon kaikkia edellä esitettyjä tekijöitä. [39]

Prosessissa tulee tarkastaa, että tarkasteltavat ratkaisuvaihtoehdot toteuttavat jokaisen eri tekijän asettamat vaatimukset. Mikäli näin ei ole, tulee kyseisen vaihtoehdon parantamista pohtia. Päätöksentekoprosessiin kuuluu olennaisena osana myös tehdyn päätöksen toteutuksen seuraaminen sekä korjaavien toimenpiteiden suorittaminen, mikäli tarpeen. [39]

Useiden tekijöiden huomioon ottaminen ja yhdistäminen ydinenergian käyttöön liittyvässä päätöksentekoprosessissa luovat merkittävän haasteen. Tämä johtuu siitä, että ydinvoimalaitos aiheuttaa useita erilaisia riskejä yhden sijaan. Täten päätöksentekoprosessissa tulee olla selvillä, miten tasapainottelu eri riskitekijöiden välillä saavutetaan pitäen vielä mielessä se, että keinot pienentää yhtä riskitekijää saattavat kasvattaa toisia. [39]

Yleisesti tulee vielä huomioida, että turvallisuuteen liittyvän päätöksenteon tulisi olla loogista, kattavaa, läpinäkyvää, toistettavissa ja todennettavissa. Edellä mainittujen ominaisuuksien tulisi näkyä päätöksentekoon liittyvissä asiakirjoissa ja raporteissa siten, että niistä kävisi selvästi ilmi, miten tehtyyn päätökseen päädyttiin ja mitkä tekijät otettiin huomioon sekä näiden keskinäinen tärkeys. Lisäksi dokumentoinnista tulisi käydä ilmi, miten epävarmuudet on huomioitu ja käsitelty prosessissa. [39]



Kuva 6: IRIDM-prosessin vaiheet [39].

5.2 Päätöksenteko ryhmässä

Päätöksenteko edellä kuvattua IRIDM-prosessia käyttäen voi useissa tapauksissa olla vaikeaa, koska eri kriteerien asettamia vaatimuksia ja näkemyksiä ei välttämättä esitetä samassa muodossa. Esimerkiksi PRA antaa ulos kvantitatiivista tietoa, kun taas jokin muu kriteeri saattaa antaa pelkästään kvalitatiivista tietoa. Muun muassa tämän vuoksi on hyödyllistä käyttää eri tekniikan alojen asiantuntijoista muodostettua ryhmää tämän kaltaisessa päätöksenteossa. [39]

Ryhmäpäätöksenteossa päätöksentekijöillä on yhteinen päätöksenteko-ongelma. Tällöin ryhmän jokaisella jäsenellä on mahdollisuus vaikuttaa tehtävään päätökseen. Esimerkkejä ryhmäpäätöksentekoa hyödyntävistä elimistä ovat yhtiöiden hallitukset, erilaiset johtokunnat, paikallishallinnot ja asiantuntijapaneelit. [40]

Ryhmäpäätöksenteon etuina ovat muun muassa resurssien ja tietojen yhdistäminen. Tällöin päästään käsiksi suurempaan määrään tietoa sekä tuotetaan yleensä enemmän vaihtoehtoja ongelman ratkaisemiseksi verrattuna yksilön tekemään päätöksentekoprosessiin. Lisäksi päätöksentekoprosessin hyväksyttävyys ja oikeutus voivat kasvaa päättäjien lukumäärän ollessa suurempi. [40]

Haittapuolina ryhmäpäätöksenteossa ovat vuorostaan esimerkiksi ne seikat, että prosessin läpikäynti on usein aikaa vievää ja vastuut voivat olla epäselviä. Lisäksi päätöksentekoon osallistuminen ei välttämättä ole tasavertaista ryhmän jäsenten kesken ja ryhmäpaine saattaa painostaa yhdenmukaisuuteen. Myös mahdollisen ryhmäajattelun eli ilmiön, jossa ryhmän tekemä päätös sijoittuu jäsenten mielipiteiden jompaankumpaan ääripäähän, esiintyminen heikentää päätöksen laatua. Tällöin siis ryhmän jäsenet pyrkivät liioitellusti muokkaamaan mielipiteitään vastaamaan koko ryhmän ajattelua. Ryhmäajattelulle alttiita ovat tilanteet, joissa pieneen ja samoin ajattelevien ryhmään kohdistuu ulkoisia paineita tehdä päätöksiä nopeasti. [40, 41]

Tässä työssä päätöksentekoon on tarkoitus käyttää eri tekniikan alojen asiantuntijoista muodostettua paneelia. Yleisesti paneelin tavoitteena on yhdistää useiden asiantuntijoiden näkemyksiä sekä tunnistaa ja luonnehtia analyysien epävarmuuksia. Yllä esitettyjen asioiden lisäksi paneelin hyötynä on se, että se pakottaa eri alojen asiantuntijat keskustelemaan väitteidensä perusteista, mikä on olennainen osa kohti riskitietoista päätöksentekoa ja parempaa turvallisuuskulttuuria. Lisäksi keskustelut voivat johtaa uusiin näkökulmiin, joita ei olisi ajateltu ilman yhteistä keskustelua. [42]

5.3 Graded Approach

5.3.1 Graded approach -menetelmä

Suoritettavan viranomaistarkastuksen laajuuden tulee riippua tarkastettavaan laitokseen tai toimintaan liittyvän vaaran mahdollisesta suuruudesta ja luonteesta. Suuremman turvallisuus- tai riskimerkityksen omaavat toimet ja prosessit vaativat enemmän huomiota ja perusteellisuutta tarkastuksissa. Graded approach -menetelmän soveltaminen mahdollistaa tarkastusresurssien ja huomion kohdentamisen korkeamman turvallisuusmerkityksen omaaviin prosesseihin ja toimiin. [43]

Graded approach on turvallisuusajattelun periaate, jonka mukaan turvallisuutta koskevat vaatimukset ja toimenpiteet tulee mitoittaa ja kohdentaa ydinenergian käytön riskien mukaan ottaen huomioon sekä normaali toiminta että mahdolliset häiriöt ja onnettomuudet [44]. Sitä tulisi soveltaa valvonnan, kuten esimerkiksi tarkastuksen, tarpeen, tason ja yksityiskohtaisuuden määrittämisessä [45]. Periaatteen huomioimista turvallisuuden varmentavien toimenpiteiden mitoittamiseksi ja kohdentamiseksi vaaditaan ydinenergialain 7 a §:n toisessa momentissa, johon se lisättiin vuonna 2013 [9]:

Turvallisuusvaatimukset ja toimenpiteet turvallisuuden varmistamiseksi on mitoitettava ja kohdennettava oikeassa suhteessa ydinenergian käytön riskeihin.

Eri viranomaistahot ja järjestöt määrittelevät periaatteen hieman eri tavoin. Näistä alla on esitetty IAEA:n kaksi määritelmää. STUKin määritelmä löytyy vuorostaan luvusta 5.3.3. Lisäksi muun muassa Yhdysvaltain valvovalta viranomaiselta NRC:ltä löytyy oma määritelmänsä viitteestä [46].

1. Graded approach on valvontajärjestelmän, kuten esimerkiksi viranomais- tai turvallisuusjärjestelmän, prosessi tai toimintatapa, jossa valvonnassa sovellettujen toimenpiteiden ja ehtojen tiukkuus on mahdollisuuksien sallimisrajoissa oikeassa suhteessa todennäköisyyteen ja mahdollisiin seurauksiin sekä riskitasoon liittyen valvonnan menetykseen [47].
2. Graded approach on turvallisuusvaatimusten soveltamista siten, että ne ovat oikeassa suhteessa toiminnan tai (säteily-)lähteen ominaisuuksiin sekä altistumisen suuruuteen ja todennäköisyyteen nähden [47].

Käytännössä graded approach -periaate siis soveltaa järjestelmälle, rakenteelle, laitteelle, toiminnalle tai valvonnalle asetettuja vaatimuksia siten, että nämä ovat oikeassa suhteessa kohteen suhteelliseen tärkeyteen, monimutkaisuuteen, mahdolliseen turvallisuusvaikutukseen sekä terveys-, ympäristö-, laatu- ja taloudellisiin

näkökohtiin nähden. Periaatteen soveltaminen mahdollistaa esimerkiksi valvonnan, koulutuksen, tarkastusten ja käytettävien menetelmien yksityiskohtaisuuden mukauttamisen turvallisuus-, terveys-, ympäristö- tai laatu- näkökohtiin liittyvä riski- tai tärkeystaso huomioiden. Graded approach -periaatteen käyttö mahdollistaa resurssien tehokkaan hyödyntämisen ottaen huomioon asetetut vaatimukset ja tavoitteet. Tarkastusohjelman kannalta tämä tarkoittaa muun muassa tarkastusten laajuuksien ja tarkastusvälien määrittämistä. [48]

Graded approach -periaate soveltuu kaikkiin ydinlaitoksen elinkaaren eri vaiheisiin, kuten suunnitteluun, rakentamiseen, käyttöönottoon, käyttöön ja käytöstäpoistoon. Se vaikuttaa jokaiselle järjestelmälle, rakenteelle, laitteelle tai toiminnalle sovellettavan valvonnan laajuuteen ja perusteellisuuteen. Käytettäessä graded approach -periaatetta tulee aina varmentua siitä, että laitoksen turvallisuustoiminnot säilyvät suunnitteluperusteidensa mukaisessa tilassa, lupa- ja turvallisuusteknisiä käyttöehtoja ei rikota ja ettei laitoksen henkilökunnalle, väestölle tai ympäristölle aiheudu haitallisia vaikutuksia toiminnasta. Menetelmän tulee perustua analyysille, viranomaisvaatimuksille, lupaehdoille, TTKE:lle ja teknisille arvioille. [48]

Graded approach -menetelmän käyttöön liittyen tulisi järjestää koulutusta, minkä lisäksi menetelmän soveltamisessa tulisi käyttää vakiintuneita ja hallittuja menettelytapoja ja ohjeita [48]. Periaatetta käytettäessä ei tule jättää toimintaan kohdistettuja vaatimuksia huomioita, vaan sen tulee soveltaa kaikkia vaatimuksia oikeassa suhteessa kohteen tai toiminnon merkitykseen ja mahdolliseen turvallisuusvaikutukseen nähden [48]. Tähän liittyen myös jokaisen KTO-tarkastuksen tulee käydä kaikki kyseiseen tarkastukseen liittyvät vaatimukset tietyn aikavälin aikana läpi. Näin varmennetaan, että ohjelmalla saavutettava valvonta on mahdollisimman kattavaa.

Graded approach -periaatetta sovellettaessa on tarpeen käydä läpi seuraavia asioita [48]:

- tarkasteltavan kohteen, kuten esimerkiksi järjestelmän, rakenteen, laitteen tai toiminnon, tunnistaminen
- kohteeseen liittyvän merkityksen tai vaaran määrittäminen suhteessa turvallisuus-, terveys-, ympäristö- ja laatu- näkökohtiin
- kohteen väestölle, työntekijöille tai ympäristölle aiheuttaman riskin määrittäminen, mikäli järjestelmä, rakenne tai laite vikaantuu käytössä tai toiminta on väärin suoritettu
- edellä määritetyn riskin pienentämiseksi tarvittavan valvonnan määrittäminen.

Edellä kuvatun prosessin helpottamiseksi tarkasteltavan kohteen tarvitseman valvonnan määrä ryhmitellään yleensä muutamiiin eri tasoihin eli käsittelyluokkiin. Tasot perustuvat kohteen merkitykseen siten, että mitä korkeampi on taso, sitä tiukempi on valvonta. [48]

5.3.2 Menetelmien luominen periaatteen hyödyntämiselle

Järjestelmällisten menetelmien luominen graded approach -periaatteen hyödyntämiseksi on hyvin olennaista. Tällä tavoin voidaan varmentaa menetelmän johdonmukaisuus, minimoida subjektiivisuutta sekä pienentää väärin perustein tehtyjen johtopäätösten todennäköisyyttä ja seurauksia. Menetelmien luomiseksi tulisi ensimmäiseksi määritellä toiminnassa käytettävät kriteerit. Kriteerien määrittämisessä tulisi huomioida muun muassa järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden turvallisuusluokittelu. [48]

Edellä mainitulla ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden turvallisuusluokittelulla tarkoitetaan näiden ryhmittelyä turvallisuusmerkityksensä perusteella. Menettelyn avulla pyritään tunnistamaan virheellisen toiminnan seurausten perusteella tärkeimmät kohteet, joille asetetaan tiukimmat tekniset ja laadunhallinnalliset vaatimukset. Ryhmittelyssä käytetään luokkia 1, 2 ja 3 sekä EYT eli ei ydinteknisesti turvallisuusluokiteltu. Esimerkiksi turvallisuusluokkaan 1 kuuluvat ydinpolttoaine sekä ne rakenteet ja laitteet, joiden vaurioituminen voi aiheuttaa reaktorin eheyttä vaarantavan onnettomuuden ja vaatia turvallisuustoimintojen välitöntä käynnistymistä. [49, 50]

Kriteerit tulisi esittää joko kysymyksinä tai väittäminä ja näiden perusteella pyritään saamaan tarvittavan valvonnan määrän määrittävä taso tunnistettua. Toisin sanoen kriteerien avulla pyritään määrittämään ydinlaitokseen kohdistuvan virheellisen tai riittämättömän toiminnan aiheuttamat seuraukset ja näihin vaikuttavat tekijät, joita siis käytetään graded approach -periaatteen perustana. Liitteessä B on esitetty esimerkki tässä kuvatussa määritysprosessista käyttövaiheessa olevalle laitokselle. [45]

Seuraavaksi tulee määritellä sopiva määrä jo edelläkin mainittuja tasoja eli käsittelyluokkia, jotka käsittävät edellä tunnistetut kriteerit. Kolmea tai neljää eri tasoa pidetään yleensä riittävänä. Yleisenä käytäntönä myös on, että taso yksi on korkein eli tämän tason omaavat kohteet vaativat tiukimman valvonnan. Lopuksi tulee vielä määrittää jokaiseen eri tasoon yhdistettävän valvonnan määrä. [48]

5.3.3 Graded approach STUKin valvontatoiminnassa

STUKissa on osana GPS-projektia (Graded approach Principle Superimposing) vastikään valmistunut graded approach -periaatteen soveltamiseen perusteita antavan YTV-ohjeen luonnos. Periaatteen ja yleisemminkin turvallisuusmerkityksen huomioimista on edellytetty valvontatyöhön liittyvissä useissa ydinvoimalaitosten valvontaosaston (YTO) ohjeissa aiemminkin, mutta selkeitä soveltamisohjeita ei ole ollut saatavilla ennen tätä. Ohjeessa graded approach -periaatteesta käytetään nimitystä turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaate, mitä myös käytetään tässä työssä tästä eteenpäin. Periaate määritellään luonnoksessa seuraavalla tavalla [50]:

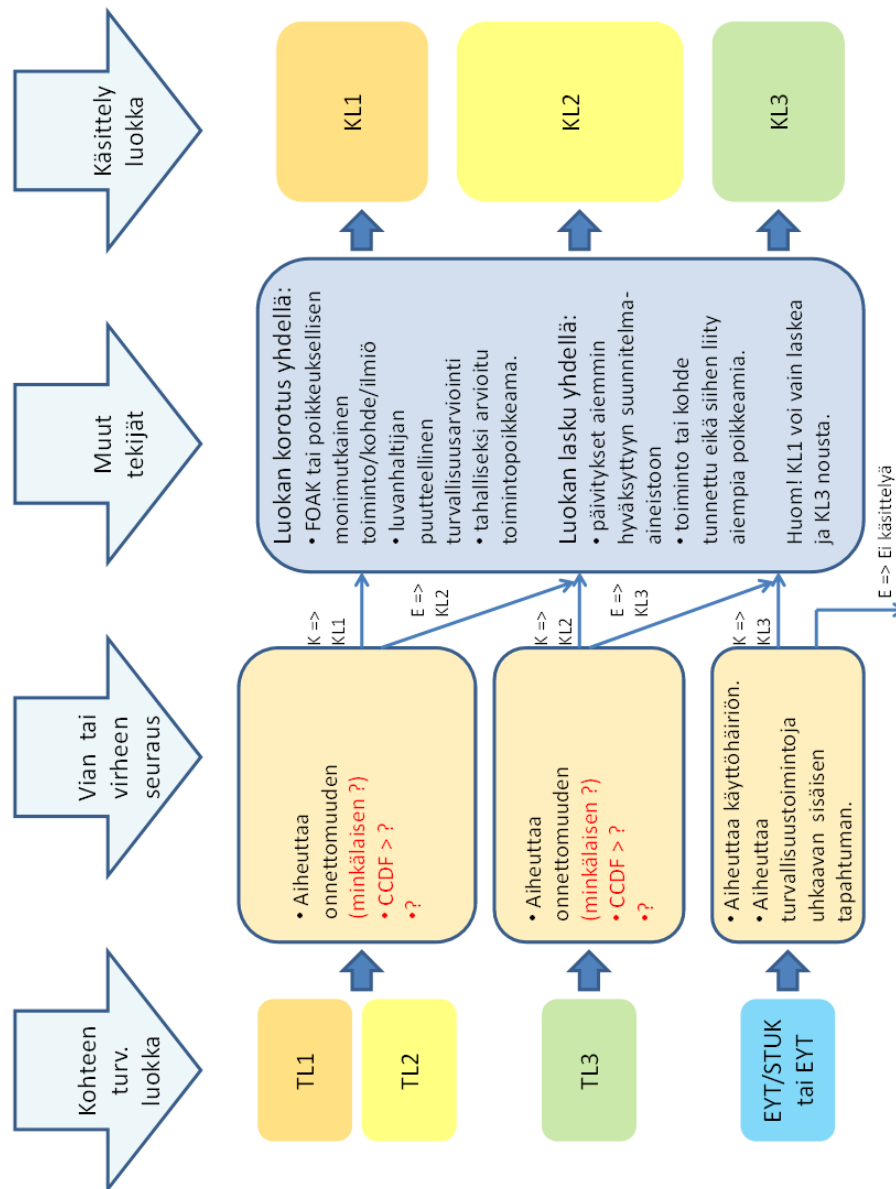
Turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaatteella ydinlaitosten valvonnassa tarkoitetaan toimintamallia, jossa kaikki tiedossa olevat tekijät, jotka voisivat vaikuttaa kohteeseen liittyvään ydin- tai säteilyturvallisuusriskiin, huomioidaan päätettäessä kohteeseen liittyvistä valvontatoimenpiteistä.

Tarkasteltavan kohteen ydin- tai säteilyturvallisuuteen liittyvä riski määritellään kohteen toimimattomuudesta johtuvien seurausten ja tämän todennäköisyyden tulona. Tässä kohteen toimimattomuudella tarkoitetaan toiminnon toimintaa tavalla, joka ei täytä sille asetettuja vaatimuksia. Tällaisesta ovat esimerkkejä toiminnon pysähtyminen sekä puutteellinen tai väärä toiminta. Kohteen toimimattomuuden todennäköisyyteen vaikuttavia tekijöitä ovat vuorostaan muun muassa käyttöolosuhteet, kohteen monimutkaisuus, ainutkertaisuus ja ensikertaisuus. Turvallisuuden huomiointiperiaatetta sovellettaessa tarkoituksena on huomioida tekijät, jotka saattaisivat vaikuttaa jompaankumpaan edellä mainituista eli seurauksiin tai todennäköisyyteen. [50]

Turvallisuusluokitukseen verrattuna turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaatteen erona on se, että periaate pyrkii huomioimaan kaikki kokonaisriskiin vaikuttavat tekijät, kuten ensi- ja ainutkertaisuuden. Yleensä näitä ei voida etukäteen ennakoita kohteen turvallisuusluokituksessa, joka asettaa teknisiä ja laadunhallinnallisia vaatimuksia kohteelle sen toimimattomuuden seurausten perusteella. [50]

Seuraavaksi esitellään periaatteen soveltamisprosessia STUKissa yleisellä tasolla. Prosessia on havainnollistettu kuvassa 7. Turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaatteen soveltamisessa lähtökohtana on tarkasteltavan kohteen turvallisuusluokka. Tämän jälkeen arvioidaan kohteen vian tai virheellisen toiminnan seurauksia, kuten ehdollisen sydänvauriotaajuuden (CCDF) kasvamista, tarkemmin. Mikäli seurauksia ei tiedetä, ei käsittelyluokkaa muuteta. [50]

Tämän jälkeen arvioidaan vian tai virheellisen toiminnan todennäköisyyteen vaikuttavia tekijöitä, joita ovat muun muassa uutuus ja ensikertaisuus, ainutkertaisuus ja siitä johtuva kokemuksen puute sekä tekninen vaativuus ja monimutkaisuus. Näiden perusteella saadaan määritettyä tarkasteltavan kohteen



Kuva 7: Turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaatteen käsittelyluokan määrittäminen STUKissa. Kaavio on vasta luonnosasteella. [50]

käsittelyluokka (KL). [50]

STUKissa käytettäviä käsittelyluokkia on yhteensä kolme. Yleisellä tasolla käsittelyluokassa yksi STUK suorittaa itse kohteelle täysimittaisen tarkastuksen ja valvonnan. Käsittelyluokassa kaksi STUK vuorostaan kohdentaa tarkastuksen ja valvonnan turvallisuuden kannalta keskeisimpiin asioihin kohteessa. Käsittelyluokassa kolme STUK tekee pistokoemaisia tarkastuksia ja valvontaa. Näiden lisäksi on myös mahdollista, ettei asiaa käsitellä lainkaan STUKissa, kuten kuvasta 7 voidaan havaita. [50]

KTO:n osalta turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaate tarkoittaa ennen kaikkea tarkastusresurssien kohdentamista oleellisiin ja tärkeisiin kohteisiin. Tämä tarkoittaa esimerkiksi itse tarkastusten sisällön kohdentamisen ja laajuuden, tarkastusten lukumäärien sekä tarkastusvälien määrittämistä turvallisuusarviointien pohjalta. On kuitenkin huomattava, että turvallisuuden kokonaiskuvan muodostamiseksi luvanhaltijan toiminnan kaikkia eri osa-alueita on läpikäytävä säännöllisesti tarkastusohjelmalla. [50]

Luku 6

Uuden KTO:n kehitystyö

Tässä luvussa esitellään KTO:n kehitystyön etenemistä. Aluksi käydään läpi lyhyesti ohjelmalle havaittuja kehitystarpeita, minkä jälkeen verrataan nykyistä ohjelmaa IAEA:n ohjeisiin ja uusiin YVL-ohjeisiin. Seuraavaksi käsitellään työn osana tehtyjen haastattelujen sisältöä ja näiden sekä teorian pohjalta luotuja vaihtoehtoja ohjelman uudeksi rungoksi. Lopuksi vielä pohditaan ohjelman keskeisimpien menettelytapojen kehittämistä.

6.1 Ohjelman kehitystarpeita

6.1.1 Vaatimuslähtöisyys

KTO:n kehitystyön yhtenä keskeisenä tarkoituksena on varmistua siitä, että uusien YVL-ohjeiden etenkin uudet vaatimukset siirtyvät tarkastusohjelmaan oikeilla painoarvoillaan. Lisäksi tavoitteena on luoda selkeämpi yhteys KTO:n ja YVL-ohjeiden välille. Tällä tavoin pystytään tarkemmin seuraamaan, että luvanhalijat käyttävät ja ylläpitävät laitoksiaan ohjeistuksessa asetettujen turvallisuusvaatimusten mukaisesti. Oleellisena osana tavoitetta on selkeämpien ja yksityiskohtaisempien YVL-ohjeviittausten lisääminen KTO:hon tarkastuskohteiden yhteyteen. Tämä YVL-ohjeiden vaatimusten täsmällisempi tarkastaminen edistäisi myös KTO:n vaatimuslähtöisyyttä, mikä on yksi kehitystarpeista.

KTO:n tarkastuskohteiden ja uusien YVL-ohjeiden vaatimusten välisen yhteyden kehittäminen olisi tärkeää etenkin nyt myös siksi, että tällöin pystyttäisiin helpommin varmentamaan, että luvanhaltijat todellakin ottavat toiminnassaan huomioon uusien YVL-ohjeiden vaatimukset. Uusien ohjeiden täytäntöönpanopäätöksissä STUK on keskittynyt enemmän poikkeamien ja voimayhtiöiden esittämien

toimenpiteiden käsittelyyn, jolloin käytössä ja rakenteilla oleville laitoksille uusien YVL-ohjeiden vaatimusten täyttymisen arviointi jää osin muun muassa KTO-tarkastuksiin.

Mainittakoon vielä, että paikan päällä tehtävän tarkastuksen perimmäinen tavoite on todentaa, että luvanhaltijan toiminta täyttää asetetut vaatimukset, kuten kappaleessa 3.1 on todettu. Täten tarkastuksen lähtökohtana tulee olla kyseiset vaatimukset eli KTO:n tapauksessa muun muassa YVL-ohjeet. Kuitenkin tällä hetkellä KTO-tarkastukset pohjautuvat työn ohessa tehtyjen haastattelujen perusteella osin melko paljonkin luvanhaltijan antamiin esityksiin ja näistä mahdollisesti tehtäviin havaintoihin. Tällöin herää kysymys, ovatko viranomaisvaatimukset todella KTO:n toteuttamisen perustana? Tämä kysymys liittyy suoraan vaatimuslähtöisen valvontatavan kehittämiseen.

6.1.2 Suunnittelun ja seurannan kehittäminen

Kolmas kehityskohde liittyy tarkastusten suunnittelun ja seurannan parantamiseen. Tällä hetkellä STUKissa ei ole käytössä mitään yleistä ja järjestelmällistä työkalua KTO:n tarkastusten sisältöjen suunnitteluun ja seurantaan. Myös ydinvoimalaitosten ajankohtaiset asiat vievät ohjelman resursseja huomattavan paljon, jolloin vähäisistäkin suunnitelmista saatetaan joutua luopumaan. Selkeiden suunnittelu- ja seurantatietojen avulla eri tarkastuskohteiden tarkastusvälien pituuden suunnittelu olisi helpompaa ja näin voitaisiin taata, että turvallisuusmerkitykseltään tärkeämpiä kohteita tarkastettaisiin useammin. Toisaalta järjestelmällisellä seurannalla varmistettaisiin myös ohjelman puitteissa tehtävän valvonnan kattavuus.

Järjestelmällinen seurantatyökalu helpottaisi huomattavasti myös henkilövaihdoksissa uusien tarkastajien työtä, sillä tällöin he saisivat selkeät tiedot aiemmista tarkastuskohteista. Toki tämä helpottaisi myös pidempäänkin tarkastajan töitä tehneitä. Tarkastusten suunnittelusta tulee kuitenkin huomata, että se ei saa olla liian yksityiskohtaista, jotta KTO:sta ei tulisi liian jäykkää työkalua.

Järjestelmällinen ja riittävän yksityiskohtainen tarkastuskohteiden seurannan työkalu olisi hyödyllinen myös KTO:n ulkopuolella. Esimerkiksi ydinvoimalaitosyöskön käyttöluvan uusimisen yhteydessä tästä olisi hyötyä, sillä tällöin pystyttäisiin helposti todentamaan, mitkä vaatimukset on tarkastettu laitoksen käytön aikana ja täyttääkö luvanhaltija vaatimukset toiminnassaan. Muun muassa tästä syystä johtuen työn yhteydessä tulee selvittää, olisiko STUKin vaatimustenhallinnan työkalun eli Polarion-tietokannan käyttäminen seurannan työkaluna mahdollista.

6.1.3 KTO:n yksityiskohtaisempi kuvaus

Neljäs kehityskohde on itse tarkastusohjelman nykyistä tarkempi kuvaus. Tavoitteena olisi saada tarkastusohjelman tarkastuskuvauksista yksityiskohtaisempia, jolloin tämä toimisi paremmin tarkastusohjeena tarkastajille. Tällä hetkellä STUKissa ei ole tarkasti määriteltyjä tarkastuskohtaisia ohjeita, vaan pelkästään ylätasoinen kuvaus KTO:n prosessista sekä vaihtelevan tasoiset kuvaukset eri tarkastusalueista. Täsmällisemmät tarkastuskuvaukset yhdessä tarkempien YVL-ohjeviittausten kanssa helpottaisivat etenkin uusien tarkastajien työtä. Lisäksi selkeämmät ja vaatimuslähtöisemmät tarkastusohjeet saattaisivat yhdenmukaistaa STUKin tarkastajien tarkastustoimintaa, joka tällä hetkellä on ulkopuolisten arvioiden mukaan kirjavaa [51]. Toimintaa yhdenmukaistaisi myös koulutuksen järjestäminen KTO-tarkastuksiin osallistuville henkilöille.

6.1.4 KTO:n joustavuus

Tarkastusohjelman tulisi olla myös joustava eli sen pitäisi pystyä reagoimaan tarkastusten sekä myös laajemmin ydinvoimalaitosten turvallisuuden kokonaisarviointiin tuloksiin. Toisin sanoen ohjelman tulisi nykyistä järjestelmällisemmin ottaa huomioon turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaate. Tätä periaatetta on käsitelty tarkemmin luvussa 5.3.3.

Äärimmäisessä tapauksessa tarkastusohjelman ei tulisi tällöin koostua mistään tietynlaisesta kiveen hakatusta rungosta, vaan ohjelman tarkastukset muuttuisivat vuosittain tai puolivuositain edellä mainittujen tulosten perusteella. Tarkastusohjelma muodostettaisiin siis aktiivisesti joka vuosi valvonnan tulosten pohjalta. Ongelmana tässä olisi kuitenkin se, että viranomaisvalvonnan tulisi kohdentamisen ohella olla myös toisaalta kattavaa eli myös sellaisia kohteita tai toimintoja, joista ei ole löytynyt puutteita tarkastuksissa, tulisi valvoa tietyin väliajoin.

Lievempi keino lisätä KTO:hon edellä kuvailtua dynaamisuutta olisi jonkinasteinen välimuoto. Siinä olisi tietty perusrunko tarkastuksille, joita suoritettaisiin vuosittain. Tämän lisäksi valittaisiin KTO:n ja turvallisuuden kokonaisarviointiin tulosten perusteella tarvittava määrä (esimerkiksi viisi kappaletta) ylimääräisiä tarkastuksia. Valintaperusteena voisi edellä mainittujen tulosten ohella olla myös tarkastettavan asian ajankohtaisuus ja valittavista tarkastuksista päätettäisiin vuosittain esimerkiksi valvontakokouksessa. Lukumäärän ei tarvitsisi olla sama joka vuosi, vaan se riippuisi edellä mainituista tuloksista.

Menettelemällä edellä kuvatulla tavalla saataisiin viranomaisvalvontaa kohdennettua tärkeiksi havaittuihin ja koettuihin kohteisiin. Tällöin KTO pyrkisi vastaamaan nykyistä järjestelmällisemmin aiemmin valvonnasta saatuihin tuloksiin ja havain-

toihin, mikä osaltaan toisi turvallisuuden huomiointiperiaatteen KTO:hon.

Ohjelman joustavuuden lisääminen mahdollistaisi myös nykyistä paremmin yllä-tystarkastusten tekemisen, sillä nämä eivät välttämättä kuulu tarkastusohjelman perusrunkoon. Lisäksi joustavuus voisi tehdä tarkastustoiminnasta hyödyllisempää ja mielekkäämpää, koska tällöin tarkastuksia olisi ehkä helpompi tehdä silloin, kun jotain mielenkiintoista ilmenisi laitoksella. Nykyisin kaikissa tarkastuksissa ei aina välttämättä ole tarkastuksen sovittuna ajankohtana erityistä tarkastettavaa KTO:n näkökulmasta.

KTO:n joustavuus tarkoittaisi toisaalta myös sitä, että tarkastus olisi mahdollista pilkkoa pienempiin osatarkastuksiin, joiden havainnot huomioitaisiin lopullisessa tarkastuspöytäkirjassa sekä tarkastuksen seurantatiedoissa. Tästä löytyy kuvaava esimerkki luvusta 6.4.

Kuten yllä mainittiin, ydinvoimalaitosten ajankohtaiset asiat vievät KTO:n resursseja merkittävästi. Jotta tehtyt suunnitelmat tarkastusaiheista myös pitäisivät, tulisi itse tarkastusohjelman perusrungon koostua pelkästään suunnitelman mukaisista tarkastuksista. Tätä varten työssä selvitetään mahdollisuutta lisätä ylimääräisten ja reaktiivisten tarkastusten osuutta kaikista KTO:n tarkastuksista. Tämä siis tarkoittaisi juuri joustavuuden lisäämistä KTO:hon. Tällöin ajankohtaisia aiheita, kuten laitteiden asennustöitä, voitaisiin tarkastaa esimerkiksi ylimääräisten tarkastusten alla, jolloin KTO:n perusrunko pysyisi paremmin suunnitelmassaan. Lisäksi ylimääräisiä tarkastuksia voitaisiin suorittaa usean eri STUKin toimiston yhteistyönä (poikkitekniisyys), jolloin tarkastuksista tulisi laaja-alaisempia.

Ylimääräisten tarkastusten mahdollisesti lisääntyessä tulee myös kiinnittää huomiota siihen, miten toteutetaan dokumentointi näiden osalta. Tarkastuksesta tulisi kuitenkin aina jäädä jonkinasteinen tarkastuspöytäkirja. Toisaalta pöytäkirjan tekeminen ei saisi olla liian raskasta etenkin pienempien osatarkastusten osalta. Yhtenä vaihtoehtona voisi selvittää käytönvalvonnan pöytäkirjan (KV-pöytäkirja), joka olisi kevyempi kuin tavallinen tarkastuspöytäkirja, käyttöä näissä tarkoituk-sissa. Tämä asia nousi esille haastatteluissa, joista enemmän kappaleessa 6.4.

6.2 Nykyisen KTO:n ja IAEA:n ohjeiston ver-tailua

Nykyisin STUKissa käytössä oleva KTO täyttää pääasiassa hyvin IAEA:n julkai-semat suositukset viranomaistarkastuksille, kuten lukuja 3.1 ja 4.1 vertailemalla voidaan todeta. Olennaisimmat vertailun pohjalta nousseet kehityskohteet ovat jo muutenkin esille tulleet tarkastusten kohdentaminen niiden turvallisuusmerkityk-

sen mukaan ja tarkastusten järjestelmällisempi suunnittelu ja seuranta. Muutama muukin kehityskohde löytyi, mutta nämäkin ovat tulleet ilmi jo aiemmin.

IAEA:n suosituksissa mainitaan, että tarkastusten kohdentamisessa tulisi käyttää hyväksi tarkastuskohteen turvallisuus- ja riskimerkitystä. Tämä asia mainitaan myös YTO:n toimintaohjeissa (YTV-ohjeet), kuten luvussa 3 on mainittu. Kuitenkaan toimintaohjeista ei käy selvästi ilmi, miten käytännössä turvallisuusmerkityksen ja graded approach -periaatteen huomioimisen tulisi näkyä tarkastuslajuuden tai -kohteen määrittämisessä.

Tilanteeseen on tosin tulossa parannusta, sillä parhaillaan STUKissa on menossa projekti, jonka päämääränä on tuottaa yleismuotoinen ohjeistus graded approach -periaatteen käyttämiselle tarkastustoiminnassa. Lisäksi tämän työn yhtenä tarkoituksena olisi pohtia, miten periaate saataisiin näkymään käytön tarkastustoiminnassa.

Suosituksissa korostetaan myös tarkastusten suunnittelua eli muun muassa eri tarkastuskohteiden tarkastusvälien sekä tiettyyn tarkastukseen kohdistettavan työmäärän määrittämistä. Myös näihin liittyen nykyisessä KTO:ssa on kehitettävää, sillä STUKissa ei tällä hetkellä ole käytössä järjestelmällistä laitoskohtaista suunnittelun ja seurannan työkalua tarkastuksille. Etenkin järjestelmällinen laitoskohtainen seurannan työkalu auttaisi varmentamaan, että tarkastusohjelmassa määritellyt tarkastukset tehtäisiin näille kuuluvin väliajoin. Liian yksityiskohtainen ohjelman suunnittelu voi vuorostaan tehdä KTO:sta turhan jäykän eikä tällöin saavutettaisi aiemmin mainittua joustavuustavoitetta.

Vertailun perusteella myös tarkastajien koulutus nousee yhdeksi ohjelman kehityskohteeksi. KTO-tarkastuksia tekevillä oppiminen tapahtuu lähinnä käytännön työn kautta olemalla mukana tarkastuksissa. Tosin STUKissa tätäkin ollaan jo parantamassa ottamalla tarkastajien sertifioinnit käyttöön. Koulutukseen liittyvä kehitystarve tuli esille myös työn ohessa käydyissä haastatteluissa, joista tarkemmin luvussa 6.4.

Edellä mainittujen asioiden lisäksi IAEA:n ohjeistuksessa mainitaan, että tarkastusohjeiden tulisi olla riittävän yksityiskohtaisia ja että osa tarkastuksista voitaisiin suorittaa toimistorajat ylittävinä. STUKin osalta tarkastusohjeiden yksityiskohtaisuutta voisi paikoin lisätä. Myös laaja-alaisempien toimistorajat ylittävien tarkastusten määrää voisi kasvattaa, sillä nykyisin näitä tehdään varsin vähän. Lisäksi IAEA:n ohjeistuksessa suositellaan, että tarkastuksissa tulisi painottaa luvanhaltijan toiminnan todentamista. Myös tarkastusvastaavien haastatteluissa havaittiin näihin asioihin liittyen kehitystarvetta.

IAEA:n ohjeistus myös suosittaa, että tarkastusohjelman resursseista osa, tarkemmin noin neljäsosa, jätettäisiin reaktiivisille tarkastuksille. Joustavuuden

lisääminen tarkastusohjelmaan on yksi tämän työn keskeisimmistä kehitystavoitteista. Reaktiivisten tarkastusten sijaan tässä työssä puhutaan enemmän ylimääräisistä tarkastuksista.

IAEA:n turvallisuusohjeessa esitettyjen tarkastusalueiden, jotka on siis esitetty tämän työn liitteessä A, ja nykyisen KTO:n välistä vastaavuusvertailua on esitetty liitteen C taulukossa C1. Taulukosta C1 voidaan havaita, että nykyinen KTO kattaa suositusten mukaiset tarkastusalueet. Täten IAEA:n ohjeisto ei tältä osin aiheuta muutospaineita käytön tarkastusohjelmalle. Itse asiassa KTO on laajempi kuin suositukset, sillä esimerkiksi kemiaan ja PRA:han liittyviä käytön tarkastuksia ei ainakaan suoranaisesti turvallisuusohjeessa mainita.

6.3 KTO:n ja uusien YVL-ohjeiden vertailu

Kehitystyön aluksi otettiin myös vertailuun sekä uudet YVL-ohjeet että nykyinen KTO. Tarkoituksena oli selvittää, kattavatko tällä hetkellä käytössä olevat KTO:n tarkastukset uusien YVL-ohjeiden aihealueet. Vertailua on havainnollistettu liitteen D taulukossa D1. Taulukosta D1 voidaan havaita, että lähes kaikki uusien YVL-ohjeiden aihealueet katetaan ainakin jollain tasolla jo nykyisessä KTO-ohjelmassa. Täten uusi YVL-ohjeistokaan ei aiheuta suuria muutospaineita tarkastusaiheiden osalta. Ainoat selkeät puutteet nykyisessä tarkastusohjelmassa liittyvät ohjeisiin YVL E.1 Auktorisoitu tarkastuslaitos ja luvanhaltijan omatarkastuslaitos ja YVL E.12 Ydinlaitoksen mekaanisten laitteiden ja rakenteiden testauslaitokset, sillä näihin liittyen ei ole KTO-tarkastusta.

Edellä mainitut ohjeet eivät kuitenkaan ilmeisesti vaikuta KTO:n kehitystyöhön, sillä YVL E.1 -ohjeen vaatimusten toteutumista tullaan tarkastamaan tarkastuslaitosten tarkastusohjelman (TTO) puitteissa. Saman ohjelman puitteissa olisi tarkoitus todentaa jossain määrin myös ohjeen YVL E.12 vaatimusten täyttymistä. Ohjelmien selkeyden kannalta ja päällekkäisyyksien välttämiseksi kaikki näihin aiheisiin liittyvä tarkastustoiminta tulisi sijoittaa TTO:n alle eikä näitä täten tulisi käsitellä KTO:n piirissä.

Täytyy huomata, että tässä vertailussa on puhuttu ohjelman kattavuudesta nimenomaan aiheitasolla ja siitäkin melko yleisellä tasolla. Uusien ohjeiden vaatimustasolta tulee kylläkin uusia vaatimuksia tarkastusohjelmaan. Tällaista kattavuusvertailua ei kuitenkaan tässä kohden ole tehty.

6.4 Haastattelut

Työn seuraavassa vaiheessa haastateltiin pääasiassa eri KTO-tarkastusten tarkastusvastaavia ja tarkastuksista vastuussa olevien toimistojen toimistopäälliköitä. Haastatteluilla pyrittiin kartoittamaan näkemyksiä siitä, mitkä ovat tärkeitä asioita kussakin KTO-tarkastuksessa nykyisin. Lisäksi haastatteluissa oli tarkoituksena käsitellä pintapuolisesti kuhunkin tarkastukseen liittyviä uusia YVL-ohjeita ja selvittää, mitkä olisivat KTO-tarkastusten kannalta merkittäviä tarkastettavia asioita ohjeissa.

Jälkimmäinen edellä mainituista tavoitteista ei kuitenkaan täysin toteutunut ajanpuutteen vuoksi. Tämä taas johtui osin siitä, että työssä ei haluttu aiheuttaa suurta ylimääräistä työkuormaa tarkastusvastaaville ja toimistopäälliköille. Jotta tämäkin tavoite olisi saavutettu, olisi haastateltavia täytynyt pyytää valmistautumaan haastatteluun. Lisäksi haastatteluihin olisi täytynyt varata nyt käytettyä yhtä tuntia enemmän aikaa. Täten haastatteluista muodostui enemmänkin kartoituskeskusteluja liittyen nykyisiin KTO-tarkastuksiin sekä ohjelman kehitystarpeisiin. Tämä kuitenkin koettiin hyödylliseksi kehitystyön kannalta, koska keskusteluista saatiin tukea jo havaituille kehitystarpeille sekä uusia ideoita työtä varten.

6.4.1 Yksittäisiä tarkastuksia koskeneet huomiot

Useimmissa haastatteluissa KTO:n kannalta tärkeimmiksi tarkastuskohteiksi koettiin pitkälti samat asiat kuin mitä YTV-ohjeen luvun 4.6.2 liitteessä 3 esitetään tarkastusten kuvauksissa. Tällaiset tarkastukset koettiin pääasiassa varsin toimiviksi jo tällä hetkellä eikä näihin liittyen tullut myöskään ilmi suurempia kehitysehdotuksia. Yleisestikin kehitysehdotuksista suurin osa koski koko ohjelmaa.

Poikkeuksiakin kuitenkin havaittiin muutamassa haastattelussa. Esimerkiksi KTO C1 -tarkastusta koskeneen haastattelun yhteydessä todettiin, että tarkastus kohdentuu useimmiten käyttötoiminnan menettelyiden tarkastamiseen, mikä myös koettiin tärkeäksi KTO:n kannalta. Muut kaksi tarkastuskuvauksessa mainittua aihetta (käyttötoiminnan asiakirjat sekä hätä- ja häiriötilanteiden hallinta sekä käyttöturvallisuuden varmistaminen ja TTKE) ovat jääneet pienemmälle huomiolle tai jopa kokonaan tarkastuksen ulkopuolelle. Haastattelussa todettiin, että KTO C1 -tarkastus voisi kohdentua tulevaisuudessa pitkälti pelkästään voimallaitoksen käyttötoimintaan ja se voitaisiin suorittaa aina ennalta ilmoittamattomana tarkastuksena.

Etenkin KTO C1 -tarkastuksessa ennalta ilmoittamattomuus voisi hyvinkin toimia, koska KTO C1:ssä tarkastetaan luvanhaltijan käyttötoimintaa, mikä ei vaadi

luvanhaltijalta ylimääräisiä toimia tarkastusta varten. Itse asiassa tällöin tarkastus saattaisi antaa todenmukaisemman kuvan ydinvoimalaitoksen käyttöorganisaation toiminnasta, koska luvanhaltijalla ei olisi mahdollisuutta valmistautua tarkastukseen.

Muissakin haastatteluissa todettiin, että yllätystarkastusten tekeminen niin sanotujen perustarkastusten eli luvanhaltijalle ennalta ilmoitettujen tarkastusten ohella voisi olla hyödyllistä ja tällä tavoin voitaisiin saada tarkastuksesta irti jotain uutta. Yllätystarkastusten tekemiseen soveltuvia aiheita olisivat esimerkiksi kunnon sapitointi ja laitoksen käyttöön liittyvät asiat. Esimerkkinä tästä olisi vaikka tarkastus, jossa varmennettaisiin, että järjestelmät ja laitteet on palautettu vaatimustenmukaiseen tilaansa vuosihuollon jälkeen. Yllätystarkastuksissa olennaista olisi toiminnan todentaminen, koska näissä ei välttämättä olisi paikalla luvanhaltijan puolelta päätöksistä vastaavia henkilöitä, mikä vuorostaan saattaisi johtaa varovaisiin keskusteluihin.

Lisäksi johtamista, johtamisjärjestelmää ja henkilöstöä koskeneen haastattelun, joka käsitteli tarkastuksia KTO A1, KTO A2 ja KTO A3, yhteydessä todettiin, että KTO A3 -tarkastuksessa olisi tarkastettavia tärkeitä asioita enemmänkin kuin mihin resurssit nykyisin riittävät. Tärkeiksi koettuina ja enemmän tarkastusresursseja tarvitsevinä aiheina mainittiin tuotteiden valvonta ja hankinta, sillä muun muassa osien hankkiminen vanheneviin laitoksiin vaikeutuu ajan myötä. Laitoksen turvallisuuden kannalta hankinnan merkitys nähtiin hyvin tärkeäksi.

Edellä mainituista syistä johtuen tässä haastattelussa nousi esille, että tarkastusresursseja voisi siirtää enemmän KTO A3 -tarkastukseen esimerkiksi suorittamalla KTO A2 -tarkastus joka toinen vuosi, koska tämä tarkastusalue on muotoutunut melko stabiiliksi. Lisäksi pohdittiin kokonaan uuden tarkastuksen luomista tuotteiden valvontaan ja hankintaan. Kyseisessä tarkastuksessa arvioitaisiin, miten vaatimukset siirtyvät suunnittelusta hankintaan ja miten luvanhaltija valvoo, että vaatimukset täyttyvät koko hankintaketjun ajan. Tämä tarkastusaihe voisi olla hyvä etenkin nyt, kun uudet YVL-ohjeet ovat tulossa voimaan.

Haastatteluiden perusteella selkein rakenteellinen muutostarve KTO:ssa nähtiin tarkastusten KTO C6 ja KTO D4 yhdistämisessä. Molempiin näihin tarkastuksiin liittyvissä haastatteluissa koettiin tärkeäksi näiden yhdistäminen, sillä tarkastusaiheet liittyvät läheisesti toisiinsa. Lisäksi turvajärjestelyt ovat kokonaisuus, jonka voidaan nähdä koostuvan sekä fyysisestä (KTO D4) että tietoteknisestä (KTO C6) puolesta. Tarkastusten yhdistäminen yhdeksi turvajärjestelyt tarkastukseksi mahdollistaisi myös laaja-alaisemman näkökulman tarkastukselle.

Yksittäisenä tarkastuskohteena mainitaan tässä yhteydessä vielä ydinlaitoksen käytöstäpoistoon liittyvien vaatimusten tarkastaminen jo laitoksen käydessä. Esimerkkinä tähän aihepiiriin liittyvästä vaatimuksesta on ohjeen YVL D.4 vaatimus

424, joka kuuluu seuraavasti:

424. Käytössä olevalla ydinlaitoksella on tehtävä säännönmukaisesti aktiivisuus- ja aktiivisuuskattemittauksia ja tulosten tallennuksia, joiden tarkoituksena on tuottaa lähtötietoja laitoksen käytöstäpoiston suunnittelua varten.

Keskusteluissa tuli ilmi, että käytöstäpoistoon liittyviä vaatimuksia ei tule tarkastuksin katettua nykyisin missään yhteydessä. Tämän vuoksi pohdittiin, olisiko tähän tarvetta. Aiheeseen liittyvien vaatimusten täyttymistä voitaisiin tarkastaa toisinaan esimerkiksi ylimääräisillä tarkastuksilla. Toinen vaihtoehto olisi käytöstäpoiston tarkastusohjelma. Molemmissa tapauksissa tarkastusväli voisi olla viiden tai jopa useammankin vuoden luokkaa.

6.4.2 Koko ohjelmaa koskeneet huomiot

Tähän lukuun on koottu 12 haastatteluissa esitettyä yleistä kehitystarvetta tai muuten KTO:ssa huomioitavaa asiaa. Alla olevat kohdat eivät ole mitenkään tärkeysjärjestyksessä. Ilmi tulleet kehitystarpeet ovat:

1. Päällekkäisyyksien poistaminen ohjelmasta
2. Viestinnän kehittäminen ohjelman sisällä
3. Joustavuuden lisääminen ohjelmaan
4. Vaatimusten hallinnan kehittäminen
5. Tarkastuskohteiden seurannan kehittäminen
6. Polarion-tietokannan hyödyntäminen KTO:ssa
7. Tarkastajien osaamisen harmonisointi sekä koulutuksen lisääminen
8. Toimistorajat ylittävien tarkastusten lisääminen
9. Luvanhaltijan toiminnan todentamisen lisäämistä tarkastuksiin
10. Tarkastuspöytäkirjakäytännöt
11. YTO:n ja YMO:n välisen yhteyden selkeyttäminen
12. KTO:n hyödyntäminen uusien YVL-ohjeiden käyttöönotossa.

Useissa haastatteluissa päällekkäisyydet KTO:ssa nähtiin ongelmallisiksi ja näistä pitäisi päästä eroon. Päällekkäisyyksiä havaittiin etenkin ikääntymisen hallinnan, käyttökokemustoiminnan ja hankintojen alueella. Näistä ikääntymisen hallinnalle ja käyttökokemustoiminnalle on omat tarkastuksensa, joiden lisäksi näitä arvioidaan myös tekniikka-alakohtaisissa tarkastuksissa. Esimerkiksi on käynyt ilmi, että samoja IRS-raportteja (kansainvälinen käyttökokemusten raportointijärjestelmä) on käsitelty sekä käyttökokemustoiminnan että tekniikkakohtaisessa tarkastuksessa. Hankintoihin liittyviä menettelyjä tarkastetaan ainakin johtamisjärjestelmän ja ylläpidon tarkastuksissa.

Ikääntymisen hallintaan liittyvää päällekkäisyyttä voisi pyrkiä vähentämään siten, että ylläpidon tarkastuksessa eli KTO C2:ssa olisi vuosittain kiertävä tekniikan alan teema (kone-, sähkötekniikka ja niin edelleen), jonka aihepiiriin tarkastus kohdistuisi. Tällöin tarkastuksen asiantuntijoiden täytyisi myös vaihtua vuosittain aiheiden mukaan. Näin menettelemällä voisi tekniikkakohtaisista tarkastuksista (etenkin KTO C3 ja C4) mahdollisesti jättää laitteiden ylläpidon pois, jolloin myös päällekkäisyydet ohjelmassa vähenisivät.

Päällekkäisyyksien poistamiseksi toivottiin myös viestinnän kehittämistä ohjelman sisällä sekä eri tarkastusten välisen suhteen selkeyttämistä. Viestinnän kehittämistä tulisi olla etenkin niiden tarkastusten välillä, joilla tiedetään olevan alttiutta päällekkäisyyksiin. Tällaisten tarkastusten tarkastusvastaavat voisivat esimerkiksi joko kokouksessa tai muulla tavalla tiedottaa toisiaan niistä kohteista, joita tullaan tarkastamaan. Epäselvyyttä ovat hieman aiheuttaneet muun muassa luvanhaltijan käyttöorganisaation koulutuksen tarkastamiseen liittyvät vastuut KTO A2 ja C1 -tarkastusten välillä. Lisäksi luvanhaltijoille KTO-tarkastuksissa asetetut vaatimukset voisivat olla kaikkien tarkastusvastaavien tiedossa nykyistä paremmin.

Odotetusti myös tarkastusohjelman joustavuuden lisääminen ja ylimääräisten tarkastusten tekemisen helpottaminen nähtiin tärkeiksi kehityskohteiksi. Tällöin tarkastuksia olisi helpompi kohdentaa turvallisuuden kannalta merkittäviin asioihin, jolloin ohjelma myös soveltaisi selkeämmin turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaatetta. Tähän liittyen suoritettavien tarkastusten laajuus voisi riippua edellisten tarkastusten tuloksista siten, että mitä enemmän on havaittu huomautettavaa, sitä perusteellisempia olisivat tulevat tarkastukset aihealueeseen kohdistuen.

Ylimääräisiin tarkastuksiin liittyen esimerkiksi projektikohtaisten tarkastusten lisäämistä toivottiin, sillä toistaiseksi luvanhaltijan projekteihin kohdentuvia tarkastuksia koettiin olevan varsin vähän. Esimerkkinä tällaisista KTO-tarkastuksista mainittiin tarkastukset liittyen Loviisan automaatiouudistukseen. Esimerkkejä ylimääräisten tarkastusten aiheista on listattu liitteeseen E.

Jo ennen haastatteluita tunnistetuista kehitystarpeista myös vaatimustenhallinnan sekä tarkastuskohteiden järjestelmällisemmän seurannan kehittäminen tulivat ilmi keskusteluissa. Systemaattisella seurannan työkalulla pystyttäisiin varmentamaan, mitä vaatimuksia on tarkastettu milloinkin ja täyttävätkö luvanhaltijat nämä. Lisäksi järjestelmällisen seurannan toteuttaminen helpottaisi muun muassa määräaikaisten turvallisuusarvion (PSR) tekemistä, koska tällöin voitaisiin todentaa vaatimusten tarkastaminen ja mahdollinen täytyminen tämän avulla.

Yhdeksi mahdolliseksi seurannan työkaluksi mainittiin jo nykyisin STUKissa käytössä oleva Polarion-tietokanta. KTO:n kannalta voisi olla hyödyllistä, jos Polarioniin lisättäisiin tällöin uusi attribuutti ”KTO-tarkastus”, joka liitettäisiin niihin vaatimuksiin, joita olisi hyödyllistä katsoa KTO-tarkastuksissa. Tällöin tietokannasta voitaisiin tällä määritteellä suodattaa pois vaatimukset, jotka eivät liity KTO:hon. Attribuutin käyttöä varten tulisi tosin käydä kaikki YVL-ohjevaatimukset läpi.

Haastatteluissa nousi esille myös tarkastajien osaamisen harmonisointi eli yhtenäistäminen sekä ylipäättään koulutuksen lisääminen. Tätä voitaisiin parantaa järjestämällä tarkastajille koulutusta esimerkiksi oman tarkastusalueen YVL-ohjeisiin liittyen. Koulutuksissa tulisi käydä läpi muun muassa ohjeissa esitettyjen vaatimusten tulkintoja.

Lisäksi ulkopuolista koulutusta tulisi hyödyntää nykyistä enemmän. Esimerkkinä mainittiin Lead Auditor -koulutukseen osallistuminen, koska tämä parantaisi tarkastajien valmiuksia tehdä johtamisjärjestelmään kohdistuvia tarkastuksia. Tarkastajien sertifiointeja on tosin hiljattain alettu jo tehdä STUKissa, mutta tämän tulokset eivät nähtävästi vielä ole näkyneet tarkastustoiminnassa. Koulutuksen ohella toivottiin myös työkalujen kehittämistä. Esimerkiksi ryhmätyökalut, eli mahdollisuus kirjoittaa samaa pöytäkirjaa usean henkilön toimesta samanaikaisesti, nähtiin hyödyllisiksi.

Yhtenä ongelmana nykyisessä KTO:ssa nähtiin tarkastusten siiloutuminen. Tällä tarkoitetaan, että tarkastuksissa keskitytään pelkästään tietyn toimiston oman tarkastusalueen asioihin eikä toimistojen välillä ole vuorovaikutusta. Tästä seuraa se vaara, että eri tarkastusalueiden väliin saattaa jäädä aukkoja, joihin ei kohdenneta valvontaa. Tällaista siiloutumista voitaisiin vähentää suorittamalla toimistorajat ylittäviä tarkastuksia. Näiden hyötynä olisi myös se, että eri toimistojen tarkastajilla olisi hieman erilainen näkökulma tarkastukseen, jolloin tarkastus olisi laaja-alaisempi ja siitä voitaisiin saada enemmän irti.

Toimistorajat ylittävät tarkastukset antaisivat myös tarkastajille mahdollisuuden kehittää itseään, sillä tällöin asioita voisi oppia näkemään uudella tavalla seurattaessa toisen toimiston tarkastajan tekemää tarkastustoimintaa. Esimerkkinä mainittiin, että sähkö- ja automaatiotarkastusta suorittava tarkastaja voisi osallistua

tietoturvallisuutta käsittelevään tarkastukseen, jolloin hän osaisi ehkä kiinnittää paremmin huomiota tietoturvallisuusasioihin myös omassa työssään.

Toimistojen välistä yhteistyötä on jo nykyisin jonkin verran KTO-tarkastuksissa, mutta tämä ei välttämättä näy selkeästi ulospäin muun muassa ohjeista. Esimerkiksi säteilysuojelutoimisto (SÄT) osallistuu useisiin eri tarkastuksiin. Olisikin ehkä hyvä selvittää, pitäisikö usean toimiston yhteistarkastuksista tehdä suunnitelmallisempaa, jolloin se ehkä myös näkyisi selkeämmin. Lisäksi toimistorajat ylittävät tarkastukset ovat ylipäättään pitkälti myös resurssikysymys.

Todettakoon tässä välissä, että tarkastusten päällekkäisyyksiin, tarkastajien kouluttamiseen ja toimistorajat ylittäviin tarkastuksiin liittyy myös tarkastustoiminnan yhtenäistämisen käsite. Jo STUKin strategiassa vuosille 2013-2017 linjataan, että samaan kohteeseen kohdistuvia eri tarkastuksia koordinoidaan kokonaisvaltaisen turvallisuuskuvan muodostamiseksi [11]. Täten edellä mainitut kolme kehittämisen aluetta omalta osaltaan vastaavat linjaukseen. Tarkastustoiminnan yhtenäistämisen tavoite koskee yleisestikin koko tarkastus- ja valvontatoimintaa eikä rajoitu pelkästään KTO:hon.

Nykyisessä tarkastusohjelmassa koettiin huolen aiheeksi myös se, että itse todellista toimintaa työpisteellä todennetaan liian vähän. Tällä hetkellä tarkastukset menevät helposti neuvotteluhuoneissa pidettävien esitelmien seuraamiseen. Kuitenkin juuri konkreettinen toiminnan seuraaminen ja todentaminen eli auditointitoiminta olisi tarkastustoiminnassa ensiarvoisen tärkeää, koska tätä voidaan suorittaa pelkästään laitospaikalla eikä esimerkiksi toimistolla asiakirjatarkastuksin. Tämän vuoksi laitospaikkien ja vastaavien menettelyjen osuutta tulisi lisätä KTO:ssa. Toisinaan myös itsestään selvyyksiltä tuntuviin vaatimuksiin liittyviä luvanhaltijan menettelyjä tulisi todentaa.

Yhtenä asiana keskusteluissa esille nousivat tarkastuspöytäkirjakäytännöt etenkin suppeampien tarkastusten kohdalla. Ohjelman joustavuus nimittäin merkitsisi toisaalta myös sitä, että KTO-tarkastukseen liittyviä suppeampia osasuorituksia olisi mahdollisuus tehdä pitkin vuotta. Kuitenkaan näiden osasuoritusten pöytäkirjamenettelyt eivät saisi olla raskaita ja aikaavieviä.

Erääksi ratkaisuksi edellä käsiteltyyn ongelmaan tarjottiin käytönvalvonnan pöytäkirjan (KV-pöytäkirja) hyödyntämistä. Esimerkiksi, jos laitospaikalla käytäessä tehtäisiin lyhyt parin tunnin tarkastus, voitaisiin tästä tehdä KV-pöytäkirja. Tämän pöytäkirjan havainnot otettaisiin huomioon itse KTO-tarkastuksen pöytäkirjaa luotaessa. Näissä pienemmissä osatarkastuksissa arvioidut kohteet tulisi luonnollisestikin huomioida KTO-tarkastuksen seurannassa samoin kuin myös tarkastusalueeseen liittyvät vuosihuoltojen aikaiset tarkastukset.

YTO:n ja YMO:n (ydinjätteiden ja ydinmateriaalien valvontaosasto) välisen yhteistyön lisääminen ja roolien selkeyttäminen, esimerkiksi KPA:n valvonnan osalta, nähtiin myös tarpeelliseksi. Tämä asia ei tosin ole ainoastaan KTO:ssa oleva ongelma, vaan koskee laajemminkin valvontatoimintaa.

Lähes kaikissa haastatteluissa nähtiin myös tärkeäksi KTO:n hyödyntäminen uusien YVL-ohjeiden täytäntöönpanossa. KTO:lla siis osaltaan varmennettaisiin, että luvanhaltijat huomioivat uusien ohjeiden vaatimukset toiminnassaan. Tällaista toimintaa on tosin tarkoitus tehdäkin KTO:ssa lähivuosina. Tässä työssä olisi ehkä kannattavaa ottaa aluksi mukaan tarkastukseen myös YVL-ohjevastaava, koska tällöin tarkastustoimintaan saataisiin mukaan lisää asiantuntemusta itse uudesta ohjeesta. Lisäksi STUKin tulee varmistaa, että voimalaitosyhtiöissä uudet YVL-ohjeet saatetaan myös luvanhaltijan johtamisjärjestelmään eli toiminnan ylätasolle. Tämän varmistaminen on välttämätöntä täytäntöönpanon onnistumisen kannalta.

6.4.3 Muita huomioita

Haastatteluissa kävi myös ilmi, että eri tarkastussarjojen välillä koettiin jossain määrin olevan hierarkiaa. Tarkastustoiminnassa ilmiö näkyy muun muassa siinä, että joissain tarkastuksissa ei haluta sisällyttää tarkastukseen yhtään organisaation ylätasoa arviointia, kuten esimerkiksi luvanhaltijan johdon haastatteleminen. Sen sijaan ongelmakohtia yritetään ratkoa organisaation alemmilla tasoilla pitkiäkin aikoja ilman mainittavia tuloksia. Tästä ajattelutavasta tulisi päästä eroon. Ei siis pitäisi ajatella, että jonkin toisen sarjan tarkastukset olisivat jotenkin muita tärkeämpiä tai että vain tietyissä tarkastuksissa olisi mahdollisuus haastatella johtoa.

Ajatus eri tarkastussarjojen välisestä hierarkiasta saattaa juontaa juurensa aikaan, jolloin KTO:n ideana oli, että B- ja C-sarjan tarkastuksista saataisiin syötettä A-sarjan tarkastuksiin. Menettelyä ei kuitenkaan saatu toimivaksi. Aivan tällaista ajattelutapaa ei ehkä tämän päivän KTO:hon kannata tuoda, mutta on tärkeää huomata, että eri tarkastusten tulisi nykyisinkin tuottaa syötettä toisilleen, jotta pystyttäisiin kohdentamaan tarkastusresursseja valvonnan kannalta oleellisiin kohteisiin. Sen sijaan, että ajateltaisiin annettavan syötettä eri tarkastussarjojen välillä, tulisi sitä antaa yksittäisten tarkastusten välillä siinä määrin, kun se olisi hyödyllistä.

Yksi pohtimisen paikka ohjelman kannalta on myös siinä, miten YVL B.1 -ohjetta tullaan käsittelemään tarkastusohjelmassa. Pitäisikö ohjetta katsoa ensin laajemmalla joukolla osastolla ja selvittää, mitä ylipäätään ohjeesta tulisi tarkastaa KTO:n puitteissa? Kyseisessä ohjeessa on kuitenkin useaan eri tarkastukseen kuu-

luvaa asiaa. Lisäksi KTO B1 -tarkastukseen voisi lisätä enemmän suunnittelutoimintaan kohdistuvaa tarkastamista. Koska ohjeet ovat uudet, voisi lähivuosina tarkastusohjelmassa yleisemminkin painottaa enemmän suunnitteluvaatimuksia.

Selvittämistä vaatii myös se, miten Olkiluoto 3:n (OL3) käynnistyminen vaikuttaa ohjelmaan. Riittääkö tulevaisuudessa yksi tarkastus Olkiluodon laitokselle eli käydäänkö yhdessä tarkastuksessa kaikkien kolmen laitosesikön asioita läpi vai tarvitaanko OL3-yksikölle oma tarkastusohjelma? Oman tarkastusohjelman puolesta puhuisi se tosiasia, että OL3 on painevesilaitos (PWR) ja täten laitosyy-piltään erilainen kuin OL1 ja OL2, jotka ovat kiehumusvesilaitoksia (BWR). Eri laitosyyppien ydintekniset komponentit poikkeavat kuitenkin huomattavasti toisistaan. Lisäksi etenkin aluksi maailmanlaajuisestikin uudenlainen laitosyksikkö voi vaatia perusteellisempia tarkastuksia.

Toisaalta KTO-tarkastusta voisi hajottaa osiin siten, että laitosteknisiä tarkastuksia suoritettaisiin erikseen vanhoille yksiköille ja OL3:lle, kun taas organisaatioon liittyvät tarkastukset käsittelisivät koko laitosta. Tällöin siis tekniikkaan liittyviä tarkastuksia suoritettaisiin kutakin kaksi Olkiluodon laitoksella ja organisaatioon liittyviä yksi. Tähänkin asiaan liittyy toki kysymys tarkastusresurs-sien riittävydestä. Tulee kuitenkin myös varmistaa, että tarkastustoiminta on riittävän kattavaa siinä tilanteessa, jos Olkiluodon KTO:n tarkastusmääriä ei kasvateta OL3:n käynnistyttyä.

Viimeisenä asiana mainitaan vielä tarkastusvastaavien vaihtaminen ajoittain. Pitkään samaa tarkastusta vetänyt henkilö voi helposti jumiutua vanhoihin rutineihin. Tarkastusvastaavien vaihtaminen toisinaan saattaisi tuoda uudenlaista näkökulmaa tarkastuksille.

6.4.4 YVL-ohjeiden vaatimusten alustava luokittelu haastatteluiden pohjalta

Haastatteluiden perusteella tehtiin KTO-tarkastuksiin liittyvistä uusista YVL-ohjeista Excel-taulukkoja, joihin oli listattu tarkastusten kannalta tärkeät vaatimukset. Alkuperäisenä tarkoituksena oli käyttää taulukoiden tekemisessä apuna STUKin vaatimustenhallinnan työkalun eli Polarion-tietokannan suodatusominaisuutta. Kyseiseen tietokantaan on kerätty esimerkiksi kaikki uusien YVL-ohjeiden vaatimukset, joille on annettu myös attribuutteja, kuten laitoksen elinkaaren vaihe, joita vaatimus koskee.

Vaatimuksia suodattaessa kriteereinä työssä käytettiin laitoksen elinkaarenvaihetta sekä viranomaisen todentamistapaa. Edellä mainituista ensimmäiselle määritteinä käytettiin käyttövaihetta sekä muutostyötä ja jälkimmäiselle tarkastus-

ta. Ideana oli siis kerätä ohjeista ne vaatimukset, jotka koskisivat laitoksen käyttöväihetta tai muutostöitä ja joita STUK todentaisi tarkastuksin.

Kokeilemisen jälkeen ajatus vaatimusten koneellisesta suodattamisesta kuitenkin hylättiin, sillä suodatustoiminto suodatti myös KTO:n kannalta oleellisia vaatimuksia pois. Etenkin ohjeesta YVL A.6 Ydinvoimalaitoksen käyttötoiminta suodattui pois kokonaan käyttötoiminnan menettelyitä käsittelevä kappale, jonka vaatimukset olivat kuitenkin tunnistettu tärkeiksi KTO:n kannalta. Näin ollen tietokannasta talletettiin ohjekohteisesti kaikki vaatimukset taulukkoon, josta sitten manuaalisesti poistettiin tarkastusohjelman kannalta tarpeettomat vaatimukset.

Taulukot oli tarkoitus viedä asiantuntijapaneeliin päätöksenteon tueksi, mutta näin yksityiskohtaisesta tavasta kuitenkin luovuttiin työn edetessä. Kaikista ohjeista ei taulukoita täten edes tehty valmiiksi. Tehdyistä taulukoista voisi kuitenkin olla hyötyä yksityiskohtaisempien tarkastuskuvausten tekemisessä, etenkin jos näihin merkittäisiin tarkat vaatimuslähteet.

6.5 Ehdotuksia KTO:n uudeksi rakenteeksi

Haastattelujen perusteella voi yleisesti todeta, että nykyisiä KTO-tarkastuksia pidetään jokaisella aihealueella tärkeinä valvonnan välineinä. Lisäksi nykyisten tarkastusten aiheet koetaan pääosin mielekkäiksi. Näistä syistä johtuen nousi esille ajatus siitä, että kannattaako tarkastusohjelman rungolle edes tehdä suurta muutosta. Miksi siis lähteä muuttamaan jotain sellaista, joka koetaan toimivaksi? Näin alun perin ajatuksena ollut koko ohjelman rungon muodostaminen asiantuntijoiden toimesta hylättiin tässä kohtaa. Merkittävimmät kehitystarpeet ohjelman osalta näyttävät koskevan tarkastuksiin liittyviä menettelyjä ja paikoin tarkastusten sisältöjä.

Haastatteluiden loputtua luotiin kuitenkin kolme keskenään hieman erilaista vaihtoehtoa KTO:n uudeksi rakenteeksi. Näitä esitellään lyhyesti seuraavissa luvuissa. Koska nykyiset tarkastusaiheet nähtiin pääosin varsin toimivina, ei esitetyissä vaihtoehtoissakaan ole KTO:n runkoa suuremmin muokattu.

6.5.1 Vaihtoehto 1

Ensimmäisessä vaihtoehdossa KTO:n muodostavat tarkastukset pidettäisiin oikeastaan nykyisellään. Muutoksena tämän hetkiseen tilanteeseen olisi se, että KTO A2 -tarkastus suoritettaisiin joka toinen vuosi. Näin saataisiin enemmän resursseja kohdennettua johtamisjärjestelmään (KTO A3) liittyviin tarkastuksiin, mi-

hin nähtiin myös tarvetta. Lisäksi nykyinen KTO C6 -tarkastus siirrettäisiin D-tarkastukseksi ja yhdistettäisiin KTO D4 -tarkastuksen kanssa. Ohjelman rakennetta on havainnollistettu taulukossa 3, jossa näkyvät myös eri tarkastuksiin liittyvät YVL-ohjeet.

Yksittäisten tarkastusten sisällöt noudattelisivat tässä mallissa pitkälti nykyisen YTV-ohjeen kuvauksia huomioiden kuitenkin myös muutamat haastatteluissa ilmi tulleet kehitysehdotukset. Tarkastusten pääpiirteisiä sisältöjä esitellään seuraavaksi.

A-sarjan tarkastukset kohdistuisivat luvanhaltijan johtamiseen, johtamisjärjestelmään ja henkilöstöön, kuten nykyisinkin. Sarjan tarkastukset liittyisivät toisiinsa hieman yksinkertaistaen seuraavasti: A1-tarkastuksessa arvioitaisiin luvanhaltijan johtamisen tavoitteita sekä sitä, miten johto luo edellytyksiä turvallisuuden priorisoimiseen organisaation toiminnassa. A3-tarkastuksessa vuorostaan arvioitaisiin, miten edellä mainitut tavoitteet on saatu paperille ja millä tavalla organisaatiota ohjataan tavoitteiden saavuttamiseen. Lopuksi A2-tarkastus arvioisi, miten organisaation resurssit ohjataan, jotta asetetut tavoitteet saavutettaisiin.

KTO A1 -tarkastuksen painopistealueet olisivat samat kuin nykyisin eli:

- toiminnan suunnittelu ja seuranta
- johtaminen, organisaatio ja turvallisuuskulttuuri
- johdon vastuu johtamisjärjestelmän arvioinnista ja parantamisesta.

Jokaista edellä olevista eri asiakokonaisuuksista tarkastettaisiin vähintään kolmen vuoden välein. KTO A2 -tarkastus koostuisi vuorostaan henkilöstöresurssien hallinnasta, ulkopuolisten resurssien hallinnasta, osaamisen kehittamisestä ja koulutustoiminnasta sekä koulutusorganisaatiosta. Jokaista asiakokonaisuutta tarkastettaisiin kokonaisuudessaan kolmen tarkastuskerran eli kuuden vuoden välein. Koska tarkastusvälit kasvaisivat nykyisestä, tulisi eri aiheita tarkastaa pintapuolisesti ehkä useammin. Myös KTO A3 -tarkastuksen painopisteet olisivat samat kuin nykyisin eli:

- johtamisjärjestelmän arviointi ja parantaminen
- johtamisjärjestelmään kuuluvat prosessit
- laadunhallintaorganisaatio ja riippumaton laadunhallinta.

Taulukko 3: Ensimmäisen vaihtoehdon mukaisen KTO:n uusi rakenne. Muutoksia nykyiseen ohjelmaan on havainnollistettu punaisella fontilla. Taulukon oikeassa reunassa näkyvät kutakin tarkastusta koskevat uudet YVL-ohjeet.

A - Johtaminen, johtamisjärjestelmä ja henkilöstö	
KTO A1, Johtaminen ja turvallisuuskulttuuri	A.3 A.4
KTO A2, Henkilöstöresurssit ja osaaminen (joka toinen vuosi)	A.4
KTO A3, Johtamisjärjestelmän toimivuus ja laadunvarmistus	A.3
B - Laitosturvallisuus	
KTO B1, Turvallisuuden arviointi ja parantaminen	A.5 A.8 B.1
KTO B2, Laitoksen turvallisuustoiminnot	B.1 B.4 B.6
	D.3 E.2
KTO B3, PRA:n käyttö turvallisuuden hallinnassa	A.7 B.7
KTO B4, Käyttökokemustoiminta	A.10
C - Käyttöturvallisuus	
KTO C1, Käyttötoiminta (yllätystarkastus)	A.6
KTO C2, Laitoksen ylläpito	A.8 E-sarja
KTO C3, Sähkö- ja automaatiotekniikka	B.1 E.7
KTO C4, Konetekniikka	B.5 E.3 E.4
	E.5 E.8 E.9
	E.10 E.11
KTO C5, Rakenteet ja rakennukset	B.7 E.6
KTO C6, **Poistettu** (Katso KTO D4.)	-
KTO C7, Kemia	B.5
KTO C8, Vuosihuolto	A.6
D - Henkilö- ja laitossuojelu	
KTO D1, Säteilysuojelu	C.1 C.2 C.3
	C.6 C.7
KTO D2, Palontorjunta	B.8
KTO D3, Valmiusjärjestelyt	C.4 C.5
KTO D4, Turvajärjestelyt (sisältää myös tietoturvallisuuden)	A.11 A.12
E - Ydinjätteet ja varastointi	
KTO E1, Voimalaitosjätteet	D.4 D.5
KTO E2, Jätteiden loppusijoitustilat (joka toinen vuosi)	D.5
F - Ylimääräiset tarkastukset	

Näistä jokaista tarkastettaisiin kokonaisuudessaan vähintään kolmen vuoden välein. Lisäksi tähän tarkastukseen liittyen tulisi pohtia, tarvitsevatko hankinnat ja tuotteiden valvonta lisätarkastuksia. Tällä hetkellä nämä kuuluvat johtamisjärjestelmään kuuluvien prosessien alle. Tarvittaessa lisätarkastuksia voitaisiin suorittaa ohjelmaan liittyvinä ylimääräisinä tarkastuksina. Mikäli tarkastusta olisi tarve suorittaa useammin, olisi toinen mahdollisuus luoda kokonaan uusi tarkastus näille aiheille ja suorittaa sitä esimerkiksi niinä vuosina, kun KTO A2 -tarkastusta ei pidettäisi eli joka toinen vuosi. Yksinkertaisempi ratkaisu olisi toisaalta se, että A3-tarkastus itsessään olisi laajempi silloin, kun A2-tarkastusta ei järjestettäisi.

B-sarjan tarkastukset keskittyisivät laitosturvallisuuteen ja sen parantamiseen, kuten nykyisinkin. KTO B1 -tarkastuksen kolme painopistealuetta olisivat muutostyöprosessi, suunnitteluperusteiden hallinta ja turvallisuuden arviointi. Näistä selvästi suurin työmäärä kohdistuisi muutostyöprosessin tarkastamiseen.

Muutostöihin liittyen tulisi myös selvittää, kuinka paljon YVL A.5 -ohje toisi alueeseen tarkastettavaa. Etenkin projektinhallinnan osalta tarkastukseen ilmeisesti tulisi uutta asiaa. Lisäksi KTO B1 -tarkastukseen tulisi lisätä itse suunnitteluorganisaation toiminnan tarkastamista laitoksella tapahtuvan suunnitteluprosessin tarkastamisen ohella. Vuorostaan suunnitteluperusteiden hallintaa voisi tarkastaa nykyistä harvemmin.

Mikäli tarkastus kohdentuisi nykyistä enemmän suunnitteluun ja sen hallintaan, voisi sen nimen muuttaa enemmän tähän suuntaan. Yksi esimerkki olisi ”KTO B1, Muutostyöprosessi ja suunnittelun hallinta”. Tarkastus suoritettaisiin vuosittain siten, että muutostyöprosessi olisi aiheena vähintään joka toinen vuosi, turvallisuuden arviointi noin joka kolmas vuosi ja suunnitteluperusteiden hallinta noin joka kuudes vuosi.

KTO B2 -tarkastus koostuisi neljästä alueesta, jotka katettaisiin neljän vuoden jaksolla. Aihealueet olisivat polttoaineen eheys, reaktorin turvallinen sammuttaminen, polttoaineen jäähdytettävyyden ja jälkilämmönpoisto sekä suojarakennus ja vakavien onnettomuuksien hallinta. Edellä mainituista aiheista reaktorin turvallinen sammuttaminen on ollut melko stabiili aihe. Vuorostaan jäähdytysjärjestelmiin liittyvät tarkastukset ovat olleet laajoja. Tämän vuoksi voisi selvittää, pitäisikö reaktorin sammuttamista tarkastaa tarvittaessa ylimääräisenä tarkastuksena ja siirtää tästä vapautuvia resursseja jäähdytysjärjestelmiin liittyviin tarkastuksiin.

KTO B3 -tarkastuksessa ei olisi aihetasolla vuosittaista vaihtelua. Tarkastus koostuisi muun muassa PRA-organisaation, resurssien, laitos- ja PRA-muutosten sekä ohjepäivitysten arvioimisesta. Lisäksi tarkastukseen kuuluisi yksityiskohtaisesti käsiteltäviä esimerkitapauksia, kuten esimerkiksi PRA:n hyödyntäminen jonkin tietyn ulkoisen uhan käsittelyssä. Tarkastus suoritettaisiin vuosittain.

Myös KTO B4 -tarkastuksen sisältö olisi vuosittain samansisältöinen. Tarkastettavat aiheet olisivat käyttökokemustoiminnan organisointi ja itse käyttökokemustoiminta, joka jakautuisi sisäiseen ja ulkoiseen käyttökokemustoimintaan. Näistä sisäinen käyttökokemustoiminta olisi tärkeämpi kohde. Tarkastusaiheita käsiteltäisiin muun muassa esimerkkitapausten avulla.

C-sarjan tarkastukset kohdistuisivat nykyisenlaisesti laitoksen käyttöturvallisuuteen. KTO C1 -tarkastus poikkeaisi nykyisestään siten, että vuosittainen tarkastus olisi ensisijaisesti ennalta ilmoittamaton ja se kohdistuisi pelkästään käyttötoiminnan yleisiin menettelyihin, jolloin YTV-ohjeessa mainittu kolmen vuoden jakso häviäisi. Tämän lisäksi voitaisiin muutaman vuoden välein suorittaa laajempi tarkastus, johon kuuluisivat myös menettelyt koskien TTKE:ta. TTKE:hen liittyviä menettelyitä koskeva tarkastus voitaisiin myös suorittaa ylimääräisenä tarkastuksena, mikäli siihen nähdään tarvetta. Myös tällä hetkellä YTV-ohjeessa mainittu käyttötoiminnan asiakirjat sekä hätä- ja häiriötilanteiden hallinta -kohta voisi olla ylimääräisen tarkastuksen aihe, mikäli se nähtäisiin tarpeelliseksi. Toisaalta yksi mahdollisuus olisi kohdistaa tarkastus harvakseltaan pelkästään asiakirjoihin, jolloin edellä mainitut aiheet tarkastettaisiin siinä.

KTO C2 -tarkastuksen pääpaino olisi ikääntymisen hallinnassa sekä kunnonvalvon-
nassa ja kunnossapidossa. Se olisiko vuosittain suoritettava tarkastus enemmän ikääntymisen hallintaa vai kunnossapitoa riippuisi tarkastettavasta kohteesta. Lisäksi hankinnat olisivat tärkeä tarkastusaihe ylläpidon alueella. Kuitenkin päällekkäisyyksien välttämiseksi tulisi hankintoihin liittyvää tarkastustoimintaa pyrkiä yhdistämään eri tarkastusten välillä mahdollisuuksien puitteissa. Nykyisin tarkastukseen kuuluva vuosihuoltojen hallinta jätettäisiin pois, koska tällä on jonkin verran päällekkäisyyttä vuosihuoltotarkastuksen kanssa. Aihetta on muutenkin tarkastettu vähän C2-tarkastuksen piirissä. Yleisesti tulee vielä huomata, että ylläpitoon kohdistuvien tarkastusten merkitys kasvaa jatkuvasti laitosten vanhentuessa.

KTO C3 -tarkastuksen tavoitteena olisi arvioida luvanhaltijan menettelyjä, joilla varmistetaan ydinlaitoksen sähkö- ja automaatioteknisten järjestelmien ja laitteiden luotettava toiminta. Tarkastusta suoritettaisiin vuosittain siten, että poimittaisiin YVL-ohjeista aiheita, joiden toteutumista tarkastettaisiin valitun järjestelmän tai laitteen suhteen. Tällöin saataisiin tarkastukselle luotua järjestelmiin perustuva sykli. Ongelmaksi tosin muodostuisi se, että järjestelmiä on paljon, jolloin tarkastusvälit kasvaisivat pitkiksi. Tämän vuoksi tulisi hyödyntää turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaatetta järjestelmien tarkastusvälien määrittämisessä eli kulloinkin tarkastukseen valikoituvien järjestelmien valinnassa.

C3-tarkastuksen kannalta ikääntymisen hallinta olisi tärkeä aihe, kuten myös käyttökokemukset. Näihin liittyen tulisi selvittää menettelytapoja päällekkäisyyksien

poistamiseksi B4- ja C2-tarkastusten kanssa. Yksi mahdollinen ratkaisu esitettiin kappaleessa 6.4.2. Lisäksi tarkastukseen lisättäisiin turvallisuuden kannalta tärkeisiin (automaatio-)järjestelmiin liittyvä tietoturvallisuus, joka on joskus kuulunutkin tarkastukseen.

KTO C4 -tarkastuksessa arvioitaisiin vuorostaan luvanhaltijan menettelyjä, joilla varmistetaan koneteknisten laitteiden ja rakenteiden eheys ja luotettava toiminta. Tarkastusta suoritettaisiin samaan tyyliin kuin C3-tarkastusta. Lisäksi ikääntymisen hallintaa, käyttökokemuksia ja hankintaa koskisivat samat huomiot päällekkäisyyksistä kuin edellä. Tässä, kuten myös KTO C3 -tarkastuksessa, tärkeä aihe olisi myös luvanhaltijan kelpoistamismenetelmien arvioiminen. Vanhojen laitosten osalta kelpoistamismenetelmät korostuvat, koska varaosien hankinta näihin vaikeutuu.

KTO C5 -tarkastuksella olisi kaksi painopistealuetta, jotka olisivat betoni- ja teräsrakenteet. Tarkastus kohdistuisi vuorovuosin edellä mainittuihin eri rakenteisiin. Tärkeitä asioita tarkastuksessa olisivat rakenteiden ikääntymisen hallinta ja korjausmuutostyöt. Lisäksi tulisi selvittää, miten tarkastus saataisiin lähtemään nykyistä selkeämmin YVL-ohjeiden vaatimuksista. Tämä on kuitenkin haastava tehtävä, sillä monet rakenteet ovat luokittelultaan joko EYT:tä tai sitten ne ovat luokittelemattomia, jolloin YVL-ohjeiden vaatimuspohja on näille kapeampi. Lisäksi tarkastusalueeseen kuuluva YVL-ohje E.6 Ydinlaitoksen rakennukset ja rakenteet painottuu suunnitteluvaatimuksiin. Tarkastukseen voisi ehkä tuoda enemmän sisältöä YVL B.7 -ohjeesta, jonka aihepiirejä tosin käsitellään nykyisinkin tarkastuksessa.

KTO C7 -tarkastuksessa tarkastettaisiin vuosittain ydinlaitoksen primääripiirin ja painevesilaitoksen tapauksessa myös sekundääripiirin kemiallisia olosuhteita sekä aktiivisuuksien kulkeutumista. Muut asiakokonaisuudet, kuten kemian ja radio-kemian organisaatioyksiköihin ja laboratorion teknisten toimintojen laadunhallintaan liittyvät asiat, tarkastettaisiin kolmen vuoden aikana vähintään kerran.

KTO C8 -tarkastuksessa arvioitaisiin vuorostaan vuosihuoltojen aikana turvallisuuden ylläpitämiseen ja vuosihuollon hallintaan tähtääviä toimintoja. Tarkastus suoritettaisiin STUKin eri toimistojen yhteistyönä ja sen tarkempi sisältö riippuisi vuosittain ajankohtaisista asioista. Tärkeitä asiakokonaisuuksia tarkastukselle olisivat kuitenkin aina säteilysuojelu, kemia, paloturvallisuus ja käyttötointa vuosihuollon aikana.

D-sarjan tarkastukset kohdistuisivat henkilö- ja laitossuojeluun, kuten nykyisin. KTO D1 -tarkastuksen kolme pääpainopistealuetta olisivat säteilyn mittaaminen, dosimetria ja hallinnollinen säteilysuojelu. Nämä vuorottelisivat kolmen vuoden syklillä. KTO D2 -tarkastus vuorostaan suoritettaisiin vuosittain samansisältöisenä ja tarkastuksessa arvioitavat asiat olisivat rakenteellinen palontorjun-

ta, paloilmoitin- ja sammutusjärjestelmät sekä operatiivinen palontorjunta. Tarkastuksen pääasiallisena tavoitteena olisi luvanhaltijan paljontorjuntavalmiuden todentaminen.

Myöskään KTO D3 -tarkastuksella ei olisi vuosittaista jaksotusta, sillä tarkastus koostuisi useista pienemmistä asioista, joita poimittaisiin eri vuosina tarkastukseen. Keskeisiä arvioitavia kohteita olisivat muun muassa valmiusorganisaatio, -koulutus, ympäristön säteilyvalvonnan laitteet sekä leviämisarvioiden teko.

KTO D4 -tarkastuksessa olisivat siis yhdistettyinä tietoturvallisuus ja fyysinen turvallisuus. Tarkastuksella ei olisi vuosittaista vaihtelua, vaan kaikki keskeiset asiat käytäisiin jokaisessa tarkastuksessa läpi. Tarkastus olisi kuitenkin jaettu kahteen eri osaan, joista toinen käsittelisi turvajärjestelyjen käytännön toteutusta sekä teknistä puolta ja toinen turvajärjestelyjä johtamisjärjestelmässä eli hallinnollista puolta. Tarkastuksia pidettäisiin täten vuodessa kaksi kullakin laitoksella.

E-sarjan tarkastukset kohdentuisivat voimalaitosjätteisiin sekä näiden varastointiin. KTO E1 -tarkastus suoritettaisiin vuosittain suunnilleen samansisältöisenä eikä siinä siis olisi vuosittaista vaihtelua eri painopistealueiden välillä. Tarkastuksen tavoitteena olisi arvioida voimalaitosjätteiden käsittelyyn, varastointiin ja kirjanpitoon liittyviä toimia. KTO E2 -tarkastus kohdentuisi vuorostaan voimalaitosjätteiden loppusijoitustilan betoni- ja kalliorakenteisiin sekä näiden kunnossapitomenettelyihin. Tarkastus pidettäisiin joka toinen vuosi.

Perustarkastusten lisäksi tähän vaihtoehtoon, kuten myös kahteen muuhunkin, kuuluisi vuosittain valvontakokouksessa päätettävät ylimääräiset tarkastukset. Näiden tarkastusten toteutumisen kannalta olisi tärkeää, että ne olisivat virallisesti määritelty ohjelmaan kuuluviksi valvontakokouksissa, koska muuten ne saataisivat jäädä helposti tekemättä. Nämä tarkastukset voisivat pääsääntöisesti olla usean eri STUKin toimiston tekemiä, jolloin niihin saataisiin laaja-alaisuutta. Tällöin niistä saataisiin ehkä myös suurempi hyöty STUKin valvonnan kannalta.

6.5.2 Vaihtoehto 2

Toinen vaihtoehto olisi ensimmäisen jatkosovellutus. Edellä esiteltyyn vaihtoehtoon verrattuna muutoksena olisi se, että nykyiset sähkö- ja automaatio- sekä konetekniikan ja myös laitoksen turvallisuustoiminnot tarkastukset yhdistettäisiin yhdeksi tarkastukseksi. Myös rakennukset ja rakenteet -tarkastuksen liittämistä harkittiin, mutta lopulta tultiin siihen tulokseen, ettei se ehkä sopisi tähän tarkastukseen. Tämän vaihtoehdon runkoa on havainnollistettu taulukossa 4.

Tämän vaihtoehdon yksittäisten tarkastustuen sisällöt olisivat tarkastuksia KTO B2, KTO C3 ja KTO C4 lukuun ottamatta samat kuin yllä esitetyssä vaihtoehto

Taulukko 4: Toisen vaihtoehdon mukaisen KTO:n uusi rakenne. Muutoksia nykyiseen ohjelmaan on havainnollistettu punaisella fontilla. Taulukon oikeassa reunassa näkyvät kutakin tarkastusta koskevat uudet YVL-ohjeet.

A - Johtaminen, johtamisjärjestelmä ja henkilöstö	
KTO A1, Johtaminen ja turvallisuuskulttuuri	A.3 A.4
KTO A2, Henkilöstöresurssit ja osaaminen (joka toinen vuosi)	A.4
KTO A3, Johtamisjärjestelmän toimivuus ja laadunvarmistus	A.3
B - Laitosturvallisuus	
KTO B1, Turvallisuuden arviointi ja parantaminen	A.5 A.8 B.1
KTO B2, **Poistettu** (Katso KTO C3.)	-
KTO B3, PRA:n käyttö turvallisuuden hallinnassa	A.7 B.7
KTO B4, Käyttökokemustoiminta	A.10
C - Käyttöturvallisuus	
KTO C1, Käyttötoiminta (yllätystarkastus)	A.6
KTO C2, Laitoksen ylläpito	A.8 E-sarja
KTO C3, Järjestelmien ja laitteiden käyttö	B.1 B.4 B.5 B.6 D.3 E.2-11
KTO C4, **Poistettu** (Katso KTO C3.)	-
KTO C5, Rakenteet ja rakennukset	B.7 E.6
KTO C6, **Poistettu** (Katso KTO D4.)	-
KTO C7, Kemia	B.5
KTO C8, Vuosihuolto	A.6
D - Henkilö- ja laitossuojelu	
KTO D1, Säteilysuojelu	C.1 C.2 C.3 C.6 C.7
KTO D2, Palontorjunta	B.8
KTO D3, Valmiusjärjestelyt	C.4 C.5
KTO D4, Turvajärjestelyt (sisältää myös tietoturvallisuuden)	A.11 A.12
E - Ydinjätteet ja varastointi	
KTO E1, Voimalaitosjätteet	D.4 D.5
KTO E2, Jätteiden loppusijoitustilat (joka toinen vuosi)	D.5
F - Ylimääräiset tarkastukset	

ykkösessä. Näistä KTO B2 ja KTO C4 -tarkastukset poistettaisiin ohjelmasta yhdistymisten seurauksena.

Uuden yhdistetyn tarkastuksen nimi olisi ”KTO C3, Järjestelmien ja laitteiden käyttö”. Tämä tarkastus suoritettaisiin järjestelmätasolla eri tekniikka-alojen toimistorajat ylittävänä ja sen lähtökohtana olisivat syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen eri tasot pois lukien viides taso. Viides taso jäisi pois, koska valmiusjärjestelyille olisi oma tarkastuksensa KTO D3.

Tarkastukseen valikoituisi aina jokin järjestelmä tai useampia järjestelmiä, joita sitten tarkastettaisiin eri toimistojen näkökulmasta. Esimerkiksi, jos aiheena olisivat hätäjähdytysjärjestelmät, niin mekaniikan (MEK) ja valmistustekniikan (VAL) toimistot tarkastaisivat muun muassa järjestelmän venttiilien ja pumpujen mekaanisiin osiin liittyviä asioita, sähkö- ja automaatiotekniikan toimisto (SAJ) vuorostaan järjestelmän sähkö- ja automaatiopuolta sekä reaktori- ja turvallisuusjärjestelmät -toimisto (REA) turvallisuusjärjestelmää kokonaisuutena.

Tarkemmin sanottuna REA:n tehtävänä olisi varmentaa, että kyseessä oleva järjestelmä on suunnitteluperusteiden mukaisessa tilassa sekä arvioida luvanhaltijan toimia suunnitteluperusteiden mukaisen tilan todentamiseksi ja perusteiden oikeellisuuden arvioimiseksi. Tämä siis vastaisi REA:n osalta pitkälti nykyisin käytössä olevaa KTO B2 -tarkastusta, johon vain MEK-, VAL- ja SAJ-toimistot toisivat oman asiantuntemuksensa mukaan.

Yllä esitetystä jaottelusta huolimatta tarkastus ei saisi mennä siihen, että toimistot tekisivät toisistaan riippumatta tarkastusta. Lopuksi tarkastuksessa tehty havainnot tulisi yhdistää ja pohtia näiden yhteismerkitystä järjestelmien ja organisaatioyksiköiden toiminnan kannalta.

Järjestelmien ja laitteiden käyttöä koskevassa tarkastuksessa tarkastettaisiin ensisijaisesti turvallisuuden kannalta tärkeiden sähkö- ja automaatio- sekä koneteknisten järjestelmien ja laitteiden luotettavan toiminnan varmistamiseksi tähtääviä toimia. Lisäksi arvioitaisiin, ovatko järjestelmät suunnitteluperusteiden mukaisessa tilassa ja minkälaisin menettelyin luvanhaltija varmentaa perusteiden mukaisen tilan. Tarkastuksen sykli rakentuisi luonnollisesti syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen eri tasojen mukaan pois lukien viides taso, jolloin tarkastusväliksi eri tasoille syntyisi siis neljä vuotta.

Koska tarkastuksen lähtökohtana olisi syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen eri tasojen arvioiminen, niin tarkastuskohteita olisivat muun muassa reaktorin jäähdytykseen normaali- ja häiriötilanteissa osallistuvat järjestelmät mukaan lukien jälkilämmönpoistojärjestelmät sekä käytetyn polttoaineen jäähdytykseen liittyvät järjestelmät, hätäjähdytysjärjestelmät, reaktorin pysäyttämiseen ja alikriittisenä pitämiseen osallistuvat järjestelmät sekä suojarakennuksen eheyden varmis-

tamiseen ja päästöjen rajoittamiseen osallistuvat järjestelmät. Kaikkiin edellisiin liittyisi myös sähkönsyötön varmistamiseen käytettävät järjestelmät. Luonnollisesti tarkastukseen kuuluisi osana myös organisaation valvonta.

Yksi kysymys tarkastuksen kannalta olisi, miten nykyisen KTO B2 -tarkastuksen aihe polttoaineen eheys sopisi tarkastukseen. Tähän asiakokonaisuuteenhan kuuluvat reaktorin valvontajärjestelmän, polttoaineen kunnan valvonnan, polttoaineen käsittelyjärjestelmien sekä polttoaineen hankinnan ja valmistuksen valvonnan menettelyjen arviointi. Polttoaineen eheys kuuluisi kyllä syvyysuuntaiseen turvallisuusperiaatteeseen, mutta löytyisikö tähän aiheeseen liittyen muille tarkastukseen osallistuville toimistoille sopivaa tarkastettavaa?

Mikäli tätä asiakokonaisuutta ei sisällytettäisi uuteen yhdistettyyn tarkastukseen, voisi tälle muodostaa oman tarkastuksen, jota tehtäisiin kolmen tai neljän vuoden välein. Tämä ratkaisu ei toisaalta tukisi tavoitetta ohjelman perusrungon tiivistämisestä. Tarkastuksen voisi suorittaa toisaalta myös ylimääräisenä toisinaan, mutta tällöin herää kysymys, onko perusteltua siirtää niinkin keskeinen aihe kuin polttoaineen eheys pois tarkastusohjelman perusrungosta.

Tarkastettavien järjestelmien ja laitteiden valinnassa tulisi käyttää turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaatetta, kuten muissakin tarkastuksissa. Koska viranomaistarkastusten pitäisi kohdentumisen ohella olla myös riittävän kattavia, tulisi selvittää, miten turvallisuuden kannalta vähemmän tärkeitä järjestelmiä, kuten ei ydinteknisesti turvallisuusluokiteltuja (EYT) järjestelmiä, tarkastettaisiin näin laajan tarkastuksen puitteissa.

Sama koskee myös hyvin vakiintuneiksi muodostuneita kohteita, kuten reaktorin valvontajärjestelmää. Yksi mahdollisuus olisi kohdistaa harvakseltaan ylimääräinen tarkastus näihin aihepiireihin. Muutenkin ylimääräisten tarkastusten suorittaminen korostuisi tässä mallissa, koska perusrunkotarkastusten kokonaismäärä putoaisi kolmella nykyisestä. Toisaalta näin päästäisiin myös lähemmäksi IAEA:n ohjeistuksessa mainittua suhdetta ohjelmanmukaisten ja ylimääräisten tarkastusten välillä.

Yhdistetyn tarkastuksen etuna olisi se, että toimistorajat ylittävällä tarkastuksella saataisiin toimistojen välistä vuorovaikutusta lisättyä. Lisäksi eri tekniikka-alojen tarkastusten yhdistäminen toisi laaja-alaisemman näkökulman tarkastukseen, minkä lisäksi se saattaisi vähentää päällekkäisyyksiä ohjelmassa. Se mahdollisesti voisi myös kehittää tarkastajia, sillä he voisivat saada uusia näkökulmia laajemminkin omaan tarkastustyöhön seuraamalla toisen toimiston tarkastajan työtä.

Näin laajan tarkastuksen ongelmana olisi tosin sen sujuva hallinnointi ja tähän kuluva aika. Tätä varten tarkastukseen liittyvät vastuut tulisi määritellä selkeästi

ja tarkastetuille järjestelmille ja laitteille tulisi järjestää järjestelmällinen seuranta. Lisäksi eri järjestelmien tarkastusvälit voisivat kasvaa melko pitkiksi.

Yksi kysymys myös on, löydetäänkö jokaiselle toimistolle aina mielekästä tarkastamista tähän tarkastukseen sopien. Tarkastuksessahan olisi ideana tarkastaa yhtä tai useampaa järjestelmää eri toimistojen toimesta, jolloin toimistokohtaisesti liikumavara olisi nykyistä pienempi. Lisäksi mitä laajempi tarkastuksen pohja on, sitä vaikeampaa on myös järjestää tarkastukselle joustavuutta. Tältä osin tarkastus olisi joustavuuden lisäämistavoitteen vastainen. Toisaalta eri tekniikkatoimistot voisivat tehdä vuoden aikana pieniä osatarkastuksia myös itsenäisesti, mikä taas lisäisi joustavuutta.

Tarkastuksessa tulisi olla mahdollisimman paljon luvanhaltijan toiminnan todentamista. Esimerkiksi tarkastusalueeseen kuuluvien organisaatioyksiköiden tiedot ja resurssit, kuten henkilöstövaihdokset, katsottaisiin jo etukäteen toimistotyönä. Tarvittaessa näitä voitaisiin lyhyesti käsitellä tarkastuksessa. Samoin mahdolliset ohjeistojen tarkastukset pyrittäisiin katsomaan etukäteen.

Useita eri aloja käsittelevän tarkastuksen ongelmana voi ehkä olla myös se, miten saadaan luvanhaltijalta tarvittavat henkilöt samaan aikaan tarkastukseen. Henkilöitä nimittäin saatettaisiin tarvita useasta eri organisaatioyksiköstä myös luvanhaltijan puolelta. Lisäksi tällaisessa tarkastuksessa olisi nykyistä vähemmän aikaa luvanhaltijan eri organisaatioyksiköiden kanssa keskustelemiseen. Toisaalta toiminnan todentamisen lisääminen koettiin tärkeäksi ohjelman kehityskohteeksi, mitä tämä malli luultavasti edistäisi.

Näin laaja tarkastus tulisi suunnitella etukäteen perusteellisesti, jotta se toimisi tarkoitettulla tavalla. Tämän vuoksi suunnittelutyö veisi luultavasti nykyistä enemmän aikaa yksittäistä toimistoa tarkasteltaessa. Tarkastuksen suunnittelussa kannattaisi huomioida kokemukset vuosihuoltoihin liittyvästä tarkastuksesta (KTO C8), jossa yleensä tehdään laajempia tarkastuksia.

Tämän tyylliset sisällöltään laajemmin määritellyt tarkastukset eivät ole uusi keksintö. Esimerkiksi NRC:llä ei perustarkastusohjelmassaan ole tekniikka-alakohtaisia tarkastuksia, vaan enemmän tämän mallin tyyllisiä aiheita, kuten tarkastus ”71111.21 Laitteiden suunnitteluperusteet”, jossa varmennetaan, että laitteet ovat suunnitteluperusteiden mukaisessa tilassa. Muutenkin idea syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen käyttämisestä tarkastustoiminnan lähtökohtana on käytössä esimerkiksi Yhdysvalloissa, jossa NRC:n käyttämät valvonnan kulmakivet perustuvat osin syvyysuuntaiseen puolustusperiaatteeseen.

Myös IAEA:n julkaisema GS-G-1.3 esittelee suositellut tarkastusalueet aihealueittain eikä tekniikka-alakohtaisesti, kuten liitteestä A voidaan havaita. Tosin tulee huomata, että edellisessä ohjeessa mainitut alueet eivät varsinaisesti ole tarkas-

tuksia, vaan aiheita, joita valvovan viranomaisen tulisi sisällyttää tarkastusohjelmaansa.

6.5.3 Vaihtoehto 3

Kolmas vaihtoehto lähtisi lähes suoraan uusien YVL-ohjeiden rakenteesta. Vaihtoehtoa on havainnollistettu tarkemmin taulukossa 5. Tässä siis eri tarkastukset ryhmiteltäisiin nykyistä selkeämmin uuden ohjeistorakenteen mukaisesti. Silti etenkin konetekniikan, säteilysuojelun sekä ydinpolttoaineen eheyden ja suojarakennuksen toimintojen osalta ohjeita niputettaisiin yhdeksi tarkastukseksi nykyisellä tavalla, kuten taulukosta 5 voidaan havaita.

Tässäkin vaihtoehdossa on luvanhaltijan organisaatioon kohdistuvia tarkastuksia kolme, vaikka aiheeseen liittyen on vain kaksi ohjetta. Tämä johtuu siitä, että johtamisjärjestelmää koskevassa tarkastuksessa koetaan olevan jo nykyiselläänkin paljon asiaa eikä siihen siksi haluttu lisätä aiheeksi turvallisuuskulttuuria. Tämä siltikin, vaikka turvallisuuskulttuuriin liittyviä vaatimuksia annetaan johtamisjärjestelmää käsittelevässä ohjeessa. Täten turvallisuuskulttuurille on mallissa oma tarkastuksensa. Lisäksi tässäkin vaihtoehdossa organisaation ja henkilöstön -tarkastus (nykyinen KTO A2) suoritettaisiin joka toinen vuosi ja tietoturvallisuuden (nykyinen KTO C6) ja turvajärjestelyiden (nykyinen KTO D4) tarkastukset yhdistettäisiin.

Tässä vaihtoehdossa eri tarkastusten sisällöt vastaisivat vaihtoehdossa yksi esitetyjä. Muutos vaihtoehtoon yksi verrattuna olisi täten vähäinen. Parin tarkastuksen osalta myös tarkastusten nimet muuttuisivat. Näistä ydinpolttoaineen eheyden varmentaminen ja suojarakennuksen toiminnot -tarkastus vastaisi vaihtoehdon yksi KTO B2 -tarkastusta ja muutostyöprosessi ja suunnittelun hallinta tarkastusta KTO B1. Lisäksi organisaatio ja henkilöstö -tarkastus vastaisi nykyistä KTO A2 -tarkastusta.

Tämän vaihtoehdon hyvänä puolena olisi se, että se kävisi lähestulkoon yksi yhteen uuden YVL-ohjeiston rakenteen kanssa, mikä voisi selkeyttää vaatimusten hallintaa. Hyödyt tosin olisivat melko pienet ja ainakin alkuun näin mittava ohjelman rungon muuttaminen voisi aiheuttaa sekaannusta.

Taulukko 5: Kolmannen vaihtoehdon mukaisen KTO:n uusi rakenne. Ohjelman rakenne on tässä vaihtoehdossa muuttunut niin paljon, ettei yksittäisiä muutoksia ole eroteltu, toisin kuin edellä olevissa vaihtoehdoissa. Taulukon oikeassa reunassa näkyvät kutakin tarkastusta koskevat uudet YVL-ohjeet.

A - Ydinvoimalaitoksen turvallisuuden hallinta		
KTO A1, Johtamisjärjestelmä		A.3
KTO A2, Organisaatio ja henkilöstö (joka toinen vuosi)		A.4
KTO A3, Johtaminen ja turvallisuuskulttuuri		A.3 A.4
KTO A4, Käyttötoiminta (yllätystarkastus)		A.6
KTO A5, PRA ja riskien hallinta		A.7 B.7
KTO A6, Käyttökokemustoiminta		A.10
KTO A7, Turvajärjestelyt (sisältää myös tietoturvallisuuden)		A.11 A.12
KTO A8, Palontorjunta		B.8
KTO A9, Kemia		B.5
KTO A10, Vuosihuolto		A.6
B - Projektien ja suunnittelun hallinta		
KTO B1, Muutostyöprosessi ja suunnittelun hallinta		A.5 A.8 B.1
C - Laitoksen ja ympäristön säteilyturvallisuus		
KTO C1, Säteilysuojelu		C.1 C.2 C.3 C.6 C.7
KTO C2, Valmiusjärjestelyt		C.4 C.5
D - Ydinjätteet ja varastointi		
KTO D1, Matala- ja keskiaktiiviset jätteet		D.4 D.5
KTO D2, Jätteiden loppusijoitustilat (joka toinen vuosi)		D.5
E - Järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden käyttö ja ylläpito		
KTO E1, Konetekniikka		B.5 E.3 E.4 E.5 E.8 E.9 E.10 E.11
KTO E2, Sähkö- ja automaatiotekniikka		B.1 E.7
KTO E3, Rakenteet ja rakennukset		B.7 E.6
KTO E4, Laitoksen ylläpito		A.8 E-sarja
KTO E5, Ydinpolttoaineen eheyden varmentaminen ja suojarakennuksen toiminnot		B.1 B.4 B.6 D.3 E.2
F - Ylimääräiset tarkastukset		

6.6 KTO:n keskeisimpien menettelytapojen kehittäminen

6.6.1 Joustavuus

Joustavuuden ja tämän kautta turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaatteen lisäämistä KTO:hon on painotettu useassa kohtaa tätä työtä. Kuitenkin ilman selkeitä menettelyohjeita näitä on vaikea saada osaksi tarkastustoimintaa. Tässä luvussa pohditaan menettelykuvausta joustavuuden huomioimiseksi ohjelmassa. Kuvatut menettelyt tulisi jossain määrin lisätä myös YTV-ohjeisiin.

Työkalut, joilla käytännössä voidaan saada aikaan joustavuutta KTO:ssa, ovat tarkastusten kohdentaminen tiettyyn aihepiiriin, ylimääräisten tarkastusten tekeminen, pienempien osatarkastusten tekeminen tai yksittäisen perusrunkoon kuuluvan tarkastuksen sisällön supistaminen tai korvaaminen jollain edellä mainituista vaihtoehdoista. Ohjelman perusrunkoon kuuluva tarkastus voidaan myös poistaa vuoden ohjelmasta.

Tarkastuksen kohdentaminen tiettyyn aihepiiriin vaatii, että tähän aiheeseen liittyen on tehty eri tarkastuksissa tai muuten KTO:n ulkopuolisessa valvonnassa havaintoja puutteellisista luvanhaltijan toimista ja näistä on mahdollisesti annettu myös vaatimuksia. Ylimääräisiä tarkastuksia tehdään johonkin tiettyyn aiheeseen, mikäli edellä kuvatut puutteelliset havainnot ovat olleet vakavampia ja koetaan, että alue tarvitsee perusteellisempaa arviointia. Lisäksi ylimääräisiä tarkastuksia voidaan tehdä myös ajankohtaisiin asioihin liittyen tai kohdistuen sellaisiin kohteisiin, joille ei nähdä tarpeelliseksi omaa säännöllisesti suoritettavaa tarkastusta.

Pienempiä osatarkastuksia tehdään etenkin sellaisista aiheista, jotka vaativat laitoksella olemista tiettyyn aikaan. Tällaisia voivat olla esimerkiksi jotkin tietyt määräaikaiskoestukset tai -tarkastukset. Lisäksi osatarkastuksia voidaan suorittaa aina laitoksella käytäessä, mikäli sopivia aiheita löytyy. Tarkastukset kohdentuvat tavallisesti johonkin tiettyyn toimintaan. Näistä tarkastuksista tehdään KV-pöytäkirja, joka sisällytetään osaksi KTO-tarkastuksen pöytäkirjaa. Osatarkastusten aiheet huomioidaan myös KTO:n seurannassa.

Yksittäisen ohjelman perusrunkoon kuuluvan tarkastuksen sisällön supistamista yhdeksi vuodeksi voidaan harkita, mikäli jokaiseen kyseisen tarkastuksen eri painopistealueeseen kohdistuneessa tarkastuksessa on luvanhaltijan toimien todettu olevan moitteettomia. Tällöin tarkastus voidaan korvata myös jollain edellä mainituista keinoista, mikäli se nähdään tarkoituksenmukaisena. Perusrunkoon kuuluvan tarkastuksen poisjättäminenkin vuoden ohjelmasta on tässä tapauksessa mahdollista, mutta tällöin tulee perustellusti osoittaa, että tarkastustoiminnan katta-

vuus ei tästä kärsi. Käydyissä haastatteluissa tuli esimerkiksi ilmi, että kemian tarkastuksen (KTO C7) voisi jättää väliin niinä vuosina, kun laitoksella tehdään OSART-ohjelmaan (Operational Safety Review Team) kuuluva arviointi.

Turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaate ja yleisemminkin joustavuus KTO:ssa tarkoittavat ennen kaikkea tarkastusresurssien kohdentamista, kuten tässä työssä on aiemminkin todettu. Näihin liittyvä päätöksenteko tehtäisiin valvontakokouksissa, joissa päätettäisiin asiantuntijapaneelilla ohjelman runko, ylimääräisten tarkastusten aiheet sekä mahdolliset tarkastusten kohdentamiset. KTO:n osalta turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaate näkyisi siis asiantuntijapaneelin päätöksissä siitä, minkälainen ohjelman sisältö vuosittain olisi. Riittävän asiantuntemuksen takaamiseksi kokouksissa tulisi olla läsnä YTO:n apulaisjohtaja (käyvät laitokset), laitosten käytönvalvontapäälliköt sekä toimistopäälliköt.

Koska koko ohjelman runko päätettäisiin kokouksissa, ei KTO:n perusrunkokaan olisi enää välttämättä mikään kiveen hakattu, vaan se voisi mukautua tarpeen mukaan. Ensi sijainen tarkoitus olisi kuitenkin käydä perusrunko läpi vuosittain, mutta mikäli nähtäisiin, ettei jonkin tarkastuksen tekemiseen ohjelmanmukaisesti olisi tarvetta jonain tiettyinä vuotena, voitaisiin tästä päättää asiantuntijapaneelin kesken. Tällöin tarkastus voitaisiin korvata jollain yllämainituista työkaluista. Tarkastusohjelma siis muodostettaisiin vuosittain aktiivisesti huomioiden valvonnan tulokset. Tällaisella joustavammalla menettelyllä saatettaisiin päästä lähemmäksi IAEA:n suositusta siitä, että ylimääräisiä tarkastuksia olisi noin neljäsosa kaikista tarkastuksista.

Onnistuneen päätöksenteon takaamiseksi kokouksiin tulisi valmistautua. Tätä varten käytönvalvontapäälliköiden tulisi yhdessä asiaan kuuluvien tarkastusvastaavien kanssa valmistella omat esityksensä ylimääräisten tarkastusten tarpeesta kokoukseen. Jokaiseen ylimääräiseen tarkastukseen liittyvä esitys pohjautuisi edellisten tarkastusten tuloksiin sekä yleisestikin tarkastusalueeseen kohdistuvan valvonnan tuloksiin edeltävän juoksevan vuoden aikana. Tässä voitaisiin hyödyntää esimerkiksi myös kolmannesvuosiarvioita laitoksista. Lisäksi ylimääräisten tarkastusten aiheiden suunnittelemisessa tulisi huomioida mahdolliset ajankohtaiset asiat, kuten järjestelmien tai laitteiden uusinnat tai mikä tahansa muu ydinturvallisuuden kannalta mielenkiintoinen luvanhaltijan toiminta. Kuvattu menettely vahvistaisi tarkastus- ja valvontahavaintojen määräämisaikaista arviointia.

Ylimääräisten tarkastusaiheiden lisäksi käytönvalvontapäälliköiden ja tarkastusvastaavien tulisi valmistella esitykset myös niistä perusrunkoon kuuluvista tarkastuksista, joiden on suunniteltu poikkeavan tavanomaisesta. Syynä suunniteltuun poikkeamaan voisi olla esimerkiksi se, että luvanhaltijan toiminta on tarkastuksessa arvioitu useampana vuotena peräkkäin moitteettomaksi. Esitys poikkeamaksi voisi vuorostaan olla kyseessä olevan tarkastuksen supistaminen kyseisenä vuon-

na. Esitykset näistä ja ylimääräisistä tarkastuksista olisi hyvä jakaa kokoukseen osallistuville etukäteen, jotta he pystyisivät perehtymään niihin ennakolta. Etenkin riskianalyysit (RIS)-toimisto voisi selvittää ehdotusten riskimerkityksiä, jolloin ohjelmasta päättämiseen tulisi myös riskitietoisien päätöksenteon elementtejä.

Vaikka yllä on mainittu, että käytönvalvontapäälliköt tekevät esitykset ohjelman joustavuuden lisäämiseksi yhdessä tarkastusvastaavien kanssa, olisi päävastuu KTO:n joustavuuden ylläpitämisestä käytönvalvontapäälliköillä. Tämä siksi, että heillä on luultavimmin paras kokonaiskuva valvomastaan laitoksesta. Lisäksi yksittäisen tarkastusvastaavan voi olla hankalaa päättää etenkin oman tarkastuksen karsimisesta ohjelmasta.

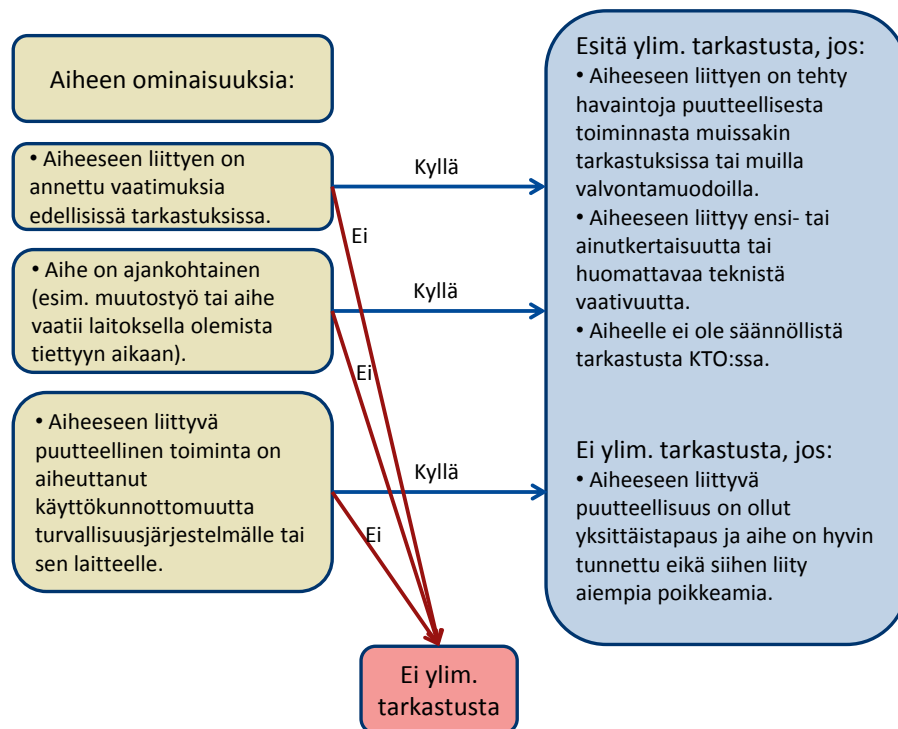
Yllä kuvattujen menettelyiden heikkous on siinä, että ne perustuvat käytönvalvontapäälliköiden ja tarkastusvastaavien subjektiiviseen näkemykseen siitä, mitä ylimääräisten tarkastusten aiheita kannattaisi esitellä kokouksessa. Itse kokouksessa subjektiivisuutta vähentää se, että päätöksiä tekisivät useiden eri alueiden asiantuntijat. Yksi järjestelmällisempi ratkaisu ylimääräisten tarkastusten aiheiden suunnittelun ja mahdollisesti muutenkin ohjelman joustavuuden suunnittelun selkeyttämiseksi olisi jonkinlainen indikaattori- eli tunnuslukujärjestelmä. Tällöin tarkastusalueille määriteltäisiin muutamia indikaattoreita, joiden antamia lukuja voitaisiin hyödyntää tarkastustarpeesta päätettäessä.

Ongelmana tässä tosin olisi sellaisten tunnuslukujen ideointi, jotka pystyisivät kuvaamaan samanarvoisesti kaikkia keskenään hyvinkin erilaisia tarkastuksia. Esimerkki tällaisesta tunnusluvusta olisi edellisessä tai useammassa edeltävässä tarkastuksessa annettujen vaatimusten lukumäärä. Esimerkki toimimattomasta tunnusluvusta olisi TTKE:n alaisten laitteiden käyttökunnottomuusajat, koska esimerkiksi johtamisjärjestelmään liittyvän tarkastuksen aihepiiriin ei suoranaisesti kuulu TTKE:n alaisia laitteita. Toinen ongelma indikaattorijärjestelmän käyttämisessä olisi se, että ylimääräiset tarkastukset eivät aina kohdistu ohjelmassa määriteltymiin tarkastusalueisiin, vaan joihinkin muihin aiheisiin.

Annettujen vaatimusten ja tehtyjen valvontahavaintojen perusteella päätettävien ylimääräisten tarkastusten tarpeen määrittämiseen voisi myös hyödyntää samantyylistä kaaviota, kuin mitä turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaatteen soveltamisessa käytetään (kuva 7). Tällöin kaaviossa käytettäviä mahdollisia kriteereitä on esitetty kuvassa 8. Sopivia kriteereitä kaavioon tulisi vielä pohtia tarkemmin.

6.6.2 Seuranta

Toinen kehityskohde, jonka onnistuneeseen toteutumiseen tarvitaan järjestelmälliset menettelytavat ja ohjeistukset, on tarkastuskohteiden seuranta. Useiden tarkas-



Kuva 8: Esimerkki kaaviosta ylimääräisten tarkastusaiheiden tarpeen määrittämiseksi.

tusten osalta tämä tarkoittaa YVL-ohjeiden vaatimusten todentamisen seuranta, mutta kaikkiin tarkastuksiin tämä pelkästään ei riitä. Seuranta varten tarvitaan myös jokin helppokäyttöinen työkalu. Näitä asioita ja ratkaisuehdotuksia pohditaan tässä luvussa.

Ensimmäinen asia seurantaan liittyen on päättää, millä tarkkuudella seuranta toteutetaan. Vaihtoehtoja ovat muun muassa joko YVL-ohjeiden yksittäisten vaatimusten tai alaotsikoiden taso. Yksi vaihtoehto on myös YTV-ohjeessa olevien tarkastuskuvausten aihetaso. Ohjeiden alaosittotasolla tai YTV-ohjeen aihetasolla tapahtuva seuranta veisi jonkin verran vähemmän tarkastajien resursseja. Näistä kahdesta vaihtoehdosta YTV-ohjeen aihetasolla toteutettava seuranta olisi luultavasti hyödyllisempää. Tämä siksi, että se olisi hieman yksityiskohtaisempi kuin YVL-ohjeiden alaotsikkotasoa, minkä lisäksi se olisi räätälöity jo valmiiksi enemmän

tarkastuksia varten.

Toisaalta YVL-ohjeiden vaatimustasolla toteutuva seuranta hyödyttäisi etenkin määräaikaisten turvallisuusarvioiden tekemistä, koska tällöin voitaisiin nopeasti selvittää, milloin mikäkin vaatimus on todennettu ja kuinka luvanhaltijat täyttävät nämä. Lisäksi laadukas tarkastuksen suunnittelu auttaisi yksityiskohtaisempien seurantatietojen merkitsemisessä ja vähentäisi tähän kuluvaan aikaa. Tällöin tarkastuksen jälkeen ei tarvitsisi miettiä, mitä vaatimuksia on todennettu, koska näitä olisi mietitty jo ennen tarkastuksen suorittamista. Yleisestikin menettelemällä näin vahvistettaisiin sitä, että tarkastuksen lähtökohtana olisivat selkeämmin viranomaisvaatimukset. Tarkastustoiminta olisi vaatimuslähtöistä, mikä etenkin nyt uusien ohjeiden käyttöönottamisen yhteydessä olisi ensiarvoisen tärkeää.

Yksittäisten vaatimusten todentamista koskeva seuranta olisi myös omiaan vaatimusten hallinnan edistämiseksi, joka on tärkeä osa valvovan viranomaisen työtä. Tehokkaalla vaatimusten hallinnalla pystyttäisiin edistämään käsitystä laitosten turvallisuuden tilasta. Tämä mahdollistaisi etenkin mahdollisten ongelmakohtien tunnistamisen aikaisemmassa vaiheessa.

Jotta seuranta olisi järjestelmällistä ja kattaisi koko organisaation, tulisi siitä ohjeistaa YTV-ohjeissa. Seurannan ylläpito voisi olla tarkastusvastaavien tehtävä, sillä heillä on luultavasti paras tieto tarkastetuista kohteista. Tällöin heidän tulisi tarkastuksen jälkeen merkitä seurannan työkaluun, mitä aiheita tai vaatimuksia on todennettu ja tarkastettu kyseisenä vuonna. Työkalun pitäisi olla kaikkien YTO:n ja YMO:n tarkastajien saatavilla, jotta he voisivat tarpeen tullen selvittää KTO:n piirissä olevien viranomaisvaatimusten todentamisen tilan.

Vaihtoehdot seurannan työkaluksi ovat lähinnä Excel-taulukot tai Polarion-tietokanta. Täysin uutta työkalua ei kannata tätä varten lähteä selvittämään ja tämä todettiin myös haastatteluissa. Työkalussa tulisi olla valinnasta riippuen joko KTO:n piirissä todennettavat vaatimukset, YVL-ohjeiden alaosat tai YTV-ohjeen tarkastusaiheet. Näiden lisäksi tulisi sisällyttää myös ne tarkastuskohteet, jotka eivät tule suoraan ilmi YVL-ohjeista. Tässä kohden tulisi keskustella tarkastusvastaavien ja kenties myös ohjevastaavien kanssa, mitä vaatimuksia ja ylipäättään tarkastuskohteita jokaiseen tarkastukseen kuuluu. Lisäksi ainakin tekniikkakohtaisiin tarkastuksiin liittyen tulisi seurannassa huomioida myös järjestelmät ja laitteet, joihin tarkastus kohdistuu. Tämä luonnollisesti siksi, että yhdessä tarkastuksessa ei ehditä käymään läpi kaikkia alueen järjestelmiä tai laitteita, jolloin tarkastuksen tulee kiertää näitä.

Jotta seurannan työkalu olisi mahdollisimman yksinkertainen, voisi siinä olla esitettyinä vain viimeisin vuosi, jolloin aiheita tai vaatimusta on todennettu, sekä todentamiseen liittyvät huomiot. Kuvassa 9 on vielä havainnollistettu tässä kuvattunlaista työkalua seurantaan. Huomioista kävisi siis ilmi, miten luvanhaltija on

	Viimeisin todentamisvuosi	Kommentit ja huomiot
YVL A.10 YDINLAITOKSEN KÄYTTÖKOKEMUSTOIMINTA		
3 Käyttökokemustoiminnan organisointi		
301. Luvanhaltijalla on vastuu siitä, että käyttökokemustoiminnalla on ta	2015	OK.
302. Luvanhaltijalla on oltava dokumentoidut menettelyt, joiden avulla tu	2015	OK.
303. Luvanhaltijan organisaation tulee käyttökokemusten pohjalta arvioi	2015	OK.
304. Käyttökokemustoimintaan liittyvien tehtävien ja vastuiden tulee olla	2015	OK.
305. Luvanhaltijan on varmistettava, että käyttökokemustoiminnan mene	2015	Annettu vaatimus.
306. Luvanhaltijan on nimettävä käyttökokemustoiminnasta ja tapahtum	2015	OK.
307. Luvanhaltijan on pidettävä tarpeen mukaan yhteyttä ydinlaitoksen s	2015	Annettu vaatimus.
4 Muiden ydinlaitosten tapahtumat		
402. Luvanhaltijan on arvioitava järjestelmällisesti eri yhteyksien kautta s	2014	OK.
403. Valittaessa muiden ydinlaitosten käyttökokemuksia jatkokäsittelyyn	2014	OK.
404. Kustakin arvioinnista on tehtävä yhteenveto, jossa esitetään vastaav	2015	OK.
405. Tapahtumien yksityiskohtaisen selvittämisen perusteella on määrite	2014	OK.
5 Tapahtumien selvittäminen ja tutkinta		
5.1 Tapahtumien tunnistaminen ja valinta jatkokäsittelyyn		
501. Luvanhaltijan on edellytettävä henkilöstöään ja alihankkijoitaan rap	2015	OK.
502. Luvanhaltijan on valittava jatkokäsittelyyn ja luokiteltava turvallisuus	2015	OK.
503. Käyttötapahtumien selvittämisessä ja tutkinnassa tulee olla käytettä	2015	OK.
504. Tapahtumat on selvitettävä tai tutkittava niiden merkittävyyden mu	2013	OK.
505. Tapahtuman luokittelun kriteereinä on oltava ainakin• tapahtuman t	2015	OK.
506. Tapahtuma on selvitettävä tai tutkittava sen turvallisuusmerkitystä v	2015	OK.
5.2 Tapahtumien tutkinta		
507. Luvanhaltijalla on oltava• ohjeistettuja tutkintamenetelmiä, jotka ka	2015	OK.
508. Perussyiden analyysi edellytetään tehtäväksi silloin, kun tapahtumas	2013	OK.
509. Luvanhaltijan on pidettävä yhteyttä ydinlaitoksen s	2013	OK.

Kuva 9: Esimerkki vaatimustasolla tapahtuvan seurannan työkalusta. Värikoodaus viimeisen todentamisvuoden kohdalla havainnollistaa, mitkä vaatimuksista on todennettu viimeiseksi (vihreä) ja mistä on kulunut pisin aika (punainen). Lisäksi työkalulla voi hakea vain ne viranomaisvaatimukset, joista STUK on itse antanut vaatimuksen. Kuvan tiedot ovat täysin mielivaltaisia eivätkä liity todellisen valvonnan tuloksiin.

täyttänyt vaatimuksen edellisellä todentamiskerralla; onko vaatimus täytetty vai onko siihen liittyen annettu STUKin toimesta vaatimus tai jokin muu huomautus? Tässä kohden tulee tosin miettiä, tarvitseeko seuranta tarkempaa tietoa todentamishistoriasta. Antaako se, että tiedetään, kuinka monta kertaa esimerkiksi jotain tiettyä vaatimusta on todennettu viimeisen viiden vuoden aikana lisähyötyä valvontaan?

Siinä mielessä useamman edellisen vuoden tarkastusten tulosten sisällyttäminen seurantaan olisi hyvä, että tällöin nähtäisiin helposti, jos jokin vaatimus on täytetty huonosti jo pidemmän aikaa. Vastaavasti tällöin olisi mahdollisuus havaita myös hyvin täytetyt vaatimukset ja täten stabiilit tarkastusalueet. Seurannan tuloksia voitaisiin näin hyödyntää suoraan myös ohjelman joustavuudesta päätettäessä.

Tässä kuvatuunlaisen seurannan voisi toteuttaa kuvassa 10 esitetyllä tavalla. Ku-

	Huomiot 2015	Huomiot 2014	Huomiot 2013
YVL A.10 YDINLAITOKSEN KÄYTTÖKOKEMUSTOIMINTA			
3 Käyttökokemustoiminnan organisointi			
301. Luvanhaltijalla on vastuu siitä, että käyttökokemustoiminnalla on ta	OK.		OK.
302. Luvanhaltijalla on oltava dokumentoidut menettelyt, joiden avulla tu	OK.		OK.
303. Luvanhaltijan organisaation tulee käyttökokemusten pohjalta arvioi	OK.		OK.
304. Käyttökokemustoimintaan liittyvien tehtävien ja vastuiden tulee olla	OK.		OK.
305. Luvanhaltijan on varmistettava, että käyttökokemustoiminnan mene	Annettu vaatimus.		OK.
306. Luvanhaltijan on nimettävä käyttökokemustoiminnasta ja tapahtum	OK.		OK.
307. Luvanhaltijan on pidettävä tarpeen mukaan yhteyttä ydinlaitoksen s	Annettu vaatimus.		OK.
4 Muiden ydinlaitosten tapahtumat			
402. Luvanhaltijan on arvioitava järjestelmällisesti eri yhteyksien kautta s		OK.	
403. Valittaessa muiden ydinlaitosten käyttökokemuksia jatkokäsittelyyn		OK.	
404. Kustakin arvioinnista on tehtävä yhteenvedo, jossa esitetään vastaav	OK.	Annettu vaatimus.	Annettu vaatimus.
405. Tapahtumien yksityiskohtaisen selvittämisen perusteella on määrite		OK.	
5 Tapahtumien selvittäminen ja tutkinta			
5.1 Tapahtumien tunnistaminen ja valinta jatkokäsittelyyn			
501. Luvanhaltijan on edellytettävä henkilöstöään ja alihankkijoitaan rap	OK.	OK.	
502. Luvanhaltijan on valittava jatkokäsittelyyn ja luokiteltava turvallisuu	OK.	OK.	
503. Käyttötapauksien selvittämisessä ja tutkinnassa tulee olla käytettä	OK.	OK.	
504. Tapahtumat on selvitettävä tai tutkittava niiden merkittävyyden mu			OK.
505. Tapahtuman luokittelun kriteereinä on oltava ainakin• tapahtuman t	OK.	OK.	
506. Tapahtuma on selvitettävä tai tutkittava sen turvallisuusmerkitystä v	OK.	OK.	
5.2 Tapahtumien tutkinta			
507. Luvanhaltijalla on oltava• ohjeistettuja tutkintamenetelmiä, jotka ka	OK.	OK.	
508. Perussyiden analyysi edellytetään tehtäväksi silloin, kun tapahtumas			OK.
509. Luvanhaltijan on nimettävä tutkintaryhmä perussyiden analyysille. R			OK.
510. Luvanhaltijan on järjestettävä tapahtumien tutkintaan osallistuville l			OK.

Kuva 10: Esimerkki vaatimustasolla tapahtuvan seurannan seurantamatriisista. Värikoodaus havainnollistaa, mitkä YVL-ohjevaatimukset on täytetty hyvin (vihreä), mistä STUK on antanut vaatimuksen (punainen) ja mitä vaatimuksia ei ole tarkastettu kyseisenä vuonna (keltainen). Kuvan tiedot ovat täysin mielivaltaisia eivätkä liity todellisen valvonnan tuloksiin.

van 10 mukaisessa mallissa työkaluun siis tallennettaisiin joka vuosi tarkastettavaan vaatimukseen liittyvät huomiot. Työkalusta muotoutuisi tällöin eräänlainen seurantamatriisi. Tässä esitetyissä esimerkeissä on käytetty Exceliä, mutta ideaal- taan vastaavanlaisia toteutuksia saataisiin aikaiseksi myös Polarionilla pienen vii- laamisen jälkeen.

Luku 7

Luonnos uudeksi KTO:ksi

Ehdotuksia KTO:n uudeksi rungoksi sekä ohjelman joustavuuden ja seurannan menettelyjen kehittämiseksi esiteltiin työn lopuksi KTO:sta päättävälle henkilölle kokouksessa. Tässä tilaisuudessa etenkin vaihtoehto 2:n mukainen tarkastusten ni-
puttaminen ja täten näiden kokonaismäärän pudottaminen herätti kiinnostusta. Tämä etenkin siksi, että nykyisellään KTO on varsin raskas ja lähivuosina STUKia kuormittavat OL3:n käyttöönotto sekä FH1:n rakennuslupahakemuksen käsittely. Lisäksi tarkastusten yhdistämisessä nähtiin hyvänä se, että tämä auttaisi tarkastusalueen kokonaiskuvan muodostamisessa.

Kokouksessa itse asiassa ehdotettiin, että tarkastuksia yhdistettäisiin vaihtoehtossa 2 esitettyä enemmän tai muulla tavoin selkeämmin harvennettaisiin ohjelman runkoa. Yhtenä vaihtoehtona mainittiin, että KTO:ssa voisi olla selvästi nykyistä enemmän joka toinen vuosi suoritettavia tarkastuksia, minkä lisäksi myös ylimääräisiä tarkastuksia sekä KV-pöytäkirjalla suoritettavia suppeampia osatarkastuksia voisi olla enemmän. Ylimääräisillä ja osatarkastuksilla täydennettäisiin siis harvennettuja runkotarkastuksia ja tarvetta näihin arvioitaisiin luvun 6.6.1 mukaisesti kokouksissa.

Taulukossa 6 on vielä havainnollistettu tarkemmin edellä esitetyn mallin luonnosta. Tässä mallissa lähtökohtana olisi siis taulukon 4 mukaisen vaihtoehto 2:n runko kuitenkin sillä erotuksella, että järjestelmien ja laitteiden käyttöön kohdistuva yhdistetty tarkastus olisi KTO B2 -tarkastus eikä KTO C3. Toinen muutos olisi se, että vuosittaisia tarkastuksia mallissa olisi vain kahdeksan kappaletta. Nämä olisivat:

- KTO A3, Johtamisjärjestelmän toimivuus ja laadunvarmistus
- KTO B1, Turvallisuuden arviointi ja parantaminen

Taulukko 6: KTO:n kehitystyön esittelykokouksen pohjalta luotu ohjelman perusrungon luonnos. Punaisella fontilla olevat tarkastukset suoritettaisiin vuosittain ja loput lähtökohtaisesti joka toinen vuosi. Taulukon oikeassa reunassa näkyvät kutakin tarkastusta koskevat uudet YVL-ohjeet.

A - Johtaminen, johtamisjärjestelmä ja henkilöstö	
KTO A1, Johtaminen ja turvallisuuskulttuuri	A.3 A.4
KTO A2, Henkilöstöressurssit ja osaaminen	A.4
KTO A3, Johtamisjärjestelmän toimivuus ja laadunvarmistus	A.3
B - Laitosturvallisuus	
KTO B1, Turvallisuuden arviointi ja parantaminen	A.5 A.8 B.1
KTO B2, Järjestelmien ja laitteiden käyttö	B.1 B.4 B.5 B.6 D.3 E.2-11
KTO B3, PRA:n käyttö turvallisuuden hallinnassa	A.7 B.7
KTO B4, Käyttökokemustoiminta	A.10
C - Käyttöturvallisuus	
KTO C1, Käyttötoiminta (yllätystarkastus)	A.6
KTO C2, Laitoksen ylläpito	A.8 E-sarja
KTO C3, **Poistettu** (Katso KTO B2.)	-
KTO C4, **Poistettu** (Katso KTO B2.)	-
KTO C5, Rakenteet ja rakennukset	B.7 E.6
KTO C6, **Poistettu** (Katso KTO D4.)	-
KTO C7, Kemia	B.5
KTO C8, Vuosihuolto	A.6
D - Henkilö- ja laitossuojelu	
KTO D1, Säteilysuojelu	C.1 C.2 C.3 C.6 C.7
KTO D2, Palontorjunta	B.8
KTO D3, Valmiusjärjestelyt	C.4 C.5
KTO D4, Turvajärjestelyt (sisältää myös tietoturvallisuuden)	A.11 A.12
E - Ydinjätteet ja varastointi	
KTO E1, Voimalaitosjätteet	D.4 D.5
KTO E2, Jätteiden loppusijoitustilat	D.5
F - Ylimääräiset tarkastukset	

- KTO B2, Järjestelmien ja laitteiden käyttö
- KTO C2, Laitoksen ylläpito
- KTO C8, Vuosihuolto
- KTO D1, Säteilysuojelu
- KTO D3, Valmiusjärjestelyt
- KTO D4, Turvajärjestelyt.

Näistä KTO A3 -tarkastuksen vuosittaista suorittamista tukee se, että tarkastuksessa olisi tälläkin hetkellä enemmän tarkastettavia asioita kuin mihin resurssit riittävät. Lisäksi hankintoja voisi käsitellä yksinomaan tässä tarkastuksessa. KTO B1 -tarkastus suoritettaisiin vuosittain vuorostaan siksi, että tähän siirrettäisiin tekniikkatarkastusten suunnittelupuolen asioita. Näin B1-tarkastus olisi B2-tarkastuksen tavoin useamman toimiston suorittama yhdistetty tarkastus. B1-tarkastuksen suorittamista useamman toimiston toimesta tukisi myös se, että tarkastukseen kuuluva ohje YVL B.1 käsittelee monen eri toimiston asioita ja on varsin laaja.

KTO B2 -tarkastus olisi vuosittainen jo pelkästään siitä syystä, että siihen olisi yhdistymisten jälkeen sisällytettynä hyvin paljon asiaa. KTO C2 -tarkastus tulisi suorittaa vuosittain vuorostaan siksi, että ylläpidon merkitys korostuu laitosten vanhetessa. Lisäksi tämäkin olisi selkeämmin toimistorajat ylittävä tarkastus, mitä jo vähän ehdotettiinkin luvussa 6.4.2. C2-tarkastukseen siis tuotaisiin konetekniikan ohella nykyistä enemmän myös sähkö- ja automaatiotekniikan ylläpitoon liittyviä asioita. Vuosihuollot sen sijaan käsittävät hyvin paljon erilaisia luvanhaltijan toimintoja, minkä vuoksi C8-tarkastus kuuluisi vuosittaiseen ohjelmaan. KTO D1 -tarkastus olisi vuosittainen vuorostaan siksi, että säteilysuojelu on yksi ydinenergian käytön valvonnan perustehtävistä.

KTO D3 -tarkastus tehtäisiin vuosittain, koska aiheeseen liittyen tulee paljon uusia vaatimuksia ohjeuudistuksen seurauksena. Tällöin on tärkeää todentaa, että luvanhaltijat ottavat vaatimukset huomioon toiminnassaan. Lisäksi valmiustoimintaa ei aktiivisesti käytetä laitoksen normaalikäytön aikana, joten tätä on tämänkin vuoksi hyvä todentaa tarkastuksin vuosittain. Myös KTO D4 -tarkastuksen aihepiiriin tulee paljon uusia vaatimuksia, minkä vuoksi tätä tarkastusta tulisi suorittaa vuosittain. Lisäksi tarkastuksen laajuus kasvaisi tietoturvallisuuden ja fyysisten turvajärjestelyiden yhdistymisen seurauksena. Vuosittain suoritettavia tarkastuksia on havainnollistettu punaisella fontilla taulukossa 6.

Loput tarkastukset suoritettaisiin lähtökohtaisesti joka toinen vuosi, jolloin ohjelma jaettaisiin näiden osalta kahtia. Näillä toimilla saataisiin KTO:n työmäärää

Taulukko 7: Yksi mahdollinen vaihtoehto joka toinen vuosi suoritettavien tarkastusten ryhmittelyyn. Ryhmien 1 ja 2 tarkastukset suoritettaisiin lähtökohtaisesti vuorovuosin.

Ryhmä 1	Ryhmä 2
KTO A1	KTO A2
KTO C1	KTO B4
KTO B3	KTO D2
KTO C5	KTO C7
KTO E1	KTO E2

pudotettua. Joka toinen vuosi pidettävien tarkastusten kohdalla vuosittaista tarvetta voitaisiin pohtia vuosittain valvontakokouksissa ja tässä voitaisiin käyttää apuna kuvan 8 tyylistä kaaviota. Toki kaaviossa olevia kriteereitä tulisi pohtia myöhemmin tarkoituksenmukaisemmiksi.

Taulukossa 7 on vielä esitetty yksi mahdollinen tapa jakaa joka toinen vuosi olevat tarkastukset kahteen ryhmään. Jaottelussa perustana on käytetty sitä, että samalle toimistolle kuuluvat tarkastukset on sijoitettu eri ryhmiin (A1 ja A2, C1 ja B4, E1 ja E2). Lisäksi PRA:ta ja palontorjuntaa käsittelevät tarkastukset on sijoitettu eri ryhmiin. Lopuille kahdelle tarkastukselle jaottelu on tehty näiden tarkastussarjan perusteella.

Eri ryhmien tarkastukset kannattaisi tehdä samana vuonna eri laitoksille. Esimerkiksi vuonna 2016 ryhmän 1 tarkastukset tehtäisiin vaikka Loviisan laitokselle ja ryhmän 2 Olkiluodon laitokselle. Seuraavana vuonna nämä vaihtuisivat päittäin. Tämä takaisi sen, että tarkastajalla olisi joka vuosi tarkastus ainakin toiselle laitokselle, jolloin hänellä säilyisi kosketus tarkastustoimintaan. Tämä toisaalta johtaisi myös siihen, että jokainen tarkastus suoritettaisiin kuitenkin vuosittain.

Joustavuuden lisäämiseen esitetyt työkalut koettiin myös tarpeellisiksi, kuten edeltäkin on voitu jo havaita. Näin näihin liittyvät esitykset tullaan ainakin josain määrin ottamaan tehokkaaseen käyttöön. Alustavasti myös suunniteltiin tarkastuskohteiden seurannan toteutuvan vaatimustasolla. Tulee kuitenkin huomata, että suoraan täysin toimivia ja valmiita menettelyjä on vaikea kehittää tyhjästä. Täten lopulta vasta käytännön kokemukset osoittavat, minkälaiset menettelyt toimivat todellisuudessa ja otetaan käyttöön.

KTO:n kehitystyötä tullaan vielä jatkamaan STUKissa tämänkin jälkeen. Jatkossa työ tulee keskittymään etenkin tarkastuskuvausten hiomiseen tarkastusvastaavien kanssa sekä uuden ohjelman lanseeraamiseen osastotasolla.

Luku 8

Yhteenveto

Tämän työn päämääränä oli kehittää ydinvoimalaitosten viranomaisvalvonnan välineenä käytettävää käytön tarkastusohjelmaa uusien YVL-ohjeiden pohjalta. Ensisijaisena tavoitteena oli varmistaa, että uusien ohjeiden uudet vaatimukset siirtyvät tarkastusohjelmaan oikeilla painoarvoillaan. Lisäksi pyrittiin selkeyttämään vaatimuslähtöistä valvontatapaa KTO:n puitteissa. Tällöin YVL-ohjeet toimisivat selkeämmin johdonmukaisena lähtökohtana tarkastustoiminnalle. Muita merkittäviä kehitystavoitteita olivat joustavuuden lisääminen KTO:hon, turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaatteen huomioon ottaminen ohjelmassa ja tarkastusten seurannan kehittäminen.

Kehitystyön oli aluksi tarkoitus tapahtua lähellä YVL-ohjeiden vaatimustasoa. Alun perin ideana oli jopa käydä vaatimus vaatimukselta läpi ohjeistoa ja poimia sieltä tarkastusohjelman kannalta oleelliset kohdat. Tämä kuitenkin havaittiin vaikeaksi ja etenkin työlääksi, joten työtä tehtiin enemmän aihetasolla. Osittain tämän seurauksena työn painopiste siirtyi tarkastusohjelman rungon sekä joustavuuden ja tarkastuskohteiden seurannan menettelytapojen pohtimiseen. Nämä aiheet kuitenkin sisälsivät myös muut edellä mainitut työn päämäärät, joten ainakin jossain määrin asetetut tavoitteet saavutettiin.

Kehitystyö aloitettiin vertaamalla nykyistä tarkastusohjelmaa niin uusiin YVL-ohjeisiin kuin myös IAEA:n turvallisuusohjeisiin. Kumpikaan näistä ei kuitenkaan aiheuttanut ohjelman rakenteeseen muutostarpeita. Sen sijaan yleisemmin ohjelmaan ja tarkastusmenettelyihin tuli IAEA:n ohjeistosta joitain kehityskohteita. Samat kehitystarpeet tosin tunnistettiin jo ennen vertailua sekä myös haastatteluiden yhteydessä.

Tämän jälkeen käytiin lyhyet keskustelut tarkastusvastaavien kanssa. Näissä esille nousi jo ennestäänkin tunnistettuja kehitystarpeita, mutta myös uusia kehitysehdotuksia, kuten esimerkiksi pöytäkirjakäytäntöihin liittyen. Pääviesti haastatte-

luista oli kuitenkin selkeä; jokainen nykyisistä KTO-tarkastuksista on tärkeä kunkin alueen valvonnassa. Täten alun perin suunniteltu ohjelman perusrungon karsiminen osoittautui vaikeaksi tehtäväksi ja lopulta siitä osin luovuttiinkin. Haastatteluiden ja teorian pohjalta valmisteltiin myös kolme erilaista runkovaihtoehtoa uudelle KTO:lle.

Seuraavaksi työssä vielä pohdittiin menettelykuvauksia KTO:n joustavuuden ja seurannan toteuttamiseksi. Tässä työssä kuvatut menettelyt tulisi jossain määrin kirjata myös YTV-ohjeisiin. Olennaista nimittäin olisi, että uudet menetelmät ohjeistettaisiin ja vietäisiin osaksi organisaation toimintaprosesseja ja -kulttuuria, jotta nämä otettaisiin tehokkaasti käyttöön.

Pohdinnan, IAEA:n ohjeistuksen ja haastatteluiden pohjalta tultiin siihen lopputulokseen, että turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaate eli graded approach-periaate tulee KTO:ssa ilmi etenkin ylimääräisten tarkastusten aiheiden valinnan sekä muutenkin tarkastusresurssien kohdentamisen kautta. Yleisemminkin lisäämällä ohjelmaan joustavuutta mahdollistetaan myös turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaatteen parempi huomioiminen. Täten nämä kehitystavoitteet ovat hyvin läheisessä yhteydessä toisiinsa. Itse yksittäisen tarkastuksen sisällä periaatteen huomioiminen tulee vielä ohjeistaa yksityiskohtaisemmin muun muassa tarkastukseen valikoituvien kohteiden osalta.

Työssä oli tarkoitus järjestää asiantuntijapaneeli, joka olisi integroidulla riskitietoisella päätöksentekomenetelmällä päättänyt KTO:n perusrungon turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaate huomioon ottaen. Tästä kuitenkin luovuttiin, koska haastatteluiden ja teorian perusteella pelättiin valvonnan kattavuuden kärsivän, mikäli joitain tarkastuksia pudotettaisiin ohjelman ulkopuolelle. Kaikki tarkastukset nimittäin koettiin haastatteluissa tärkeiksi, minkä lisäksi suurin osa niistä on myös kirjattu IAEA:n käytön tarkastuksia koskeviin ohjeistuksiin.

Sen sijaan työssä esitettiin, että KTO:hon kuuluvat tarkastukset päätettäisiin nykyistä aktiivisemmin joka vuosi asiantuntijapaneelilla. Tällöin luvun 6.6.1 mukaisesti asiantuntijoiden päätöksellä olisi esimerkiksi mahdollista jättää jokin ohjelman tarkastus tekemättä jonain tiettyä vuotena. Näin työssä suunniteltu asiantuntijapaneelin järjestäminen toteutuisi vuosittain valvontakokouksissa. Esitetty menettely olisi joustavampi kuin alkuperäinen, mutta myös enemmän resursseja vievä.

Myös seurannan ja vaatimuslähtöisyyden kehittämiseen ehdotettiin tässä työssä yhteistä ratkaisumallia. Järjestelmällisen ja riittävän yksityiskohtaisen seurantatyökalun käyttö lisäisi myös vaatimuslähtöisyyttä tarkastustoiminnassa, koska tällöin tarkastusten laadukas suunnittelu, joka mahdollisesti tapahtuisi jo vaatimustasolla, olisi osa seurantaa. Lisäksi mikäli järjestelmällinen seuranta ulotettaisiin YVL-ohjeiden vaatimustasolle asti, myös uusien ohjeiden vaatimusten

sisällyttäminen KTO:hon pystyttäisiin varmentamaan tällä työkalulla.

Paljon riippuu kuitenkin siitä, millä tasolla seuranta halutaan tehdä. YVL-ohjeiden vaatimustasolla toteutettava seuranta toisi monessa mielessä paljon hyötyjä STUKin toimintaan. Haittapuolena siinä tosin olisi se, että menetelmä vaatisi paljon tarkastajien resursseja verrattuna muihin ratkaisuihin. Olennaisinta onkin se, saadaanko vaatimustason seurannasta riittävän suuri hyöty ydinturvalisuusvalvontaan, jotta nähty vaiva kannattaisi.

Kuten muutamasta edellisestä tekstikappaleesta voidaan havaita, redusoituvat käytännössä kaikki tässä työssä esitetyt ohjelman kehitystarpeet KTO:n joustavuuden ja seurannan kehittämiseen. Tältä kantilta katsottuna työn tavoitteet tulivat saavutettua, kuten luvun alussakin jo todettiin, vaikkakin kehitystyö alkuperäisistä suunnitelmista hieman muuttuikin.

Työn tuloksia käsiteltiin vielä esittelytilaisuudessa. Tilaisuudessa todettiin, että vaihtoehto 2:n mukainen ohjelman rungon tiivistäminen ja laajemman yhdistetyn tarkastuksen käyttöön ottaminen olisivat hyviä kehityssuuntia. Kokouksessa tosin mainittiin, että KTO:n perusrunkoa voisi karsia esitettyä enemmänkin muun muassa lisäämällä joka toinen vuosi suoritettavien tarkastusten määrää. Tätä mallia havainnollistettiin taulukossa 6. Lisäksi ehdotetut joustavuutta lisäävät työkalut otettaisiin tässä ratkaisussa aktiivisesti käyttöön ja seuranta ulotettaisiin vaatimustasolle asti. Tarkemmat päätökset tehtäneen loppuvuoden aikana.

Jatkossa tulee vielä pohtia nykyistä yksityiskohtaisempien ja selkeämmin YVL-ohjeisiin linkitettyjen tarkastusohjeiden valmistelua, sillä näitä ei tämän työn puitteissa kuitenkaan alettu tehdä. Myös ohjelman lanseeraaminen osastotasolla kuuluu jatkotoimiin. Lisäksi täytyy arvioida tarvetta laajentaa KTO koskemaan myös käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoitusta eli kapselointilaitosta ja loppusijoitustiloja sekä näihin liittyviä luvanhaltijan toimia.

Lopuksi voisi vielä mainita, että valvontatyön kannalta näinkin merkittävän työkalun kuin KTO:n kehittäminen on aikaa vievää. Uusien menettelytapojen omaksuminen tarkastajien keskuudessa vaatii selkeää tiedottamista ja koulutusta. Kehitystyö ei valmistukaan hetkessä. Tästä esimerkkinä on vuodelta 2010 peräisin oleva sähköpostiketju, jossa on käsitelty KTO:n kehittämistä. Tuolloin ohjelman kehitystavoitteina olivat muun muassa eri tarkastusalueiden jaksotusten pohtiminen, ennalta ilmoittamattomien tarkastusten pohtiminen ja vaatimuslähteiden kohdentaminen tarkastusalueille, jotka kuuluivat tähänkin kehitystyöhön.

Viitteet

- [1] Energiateollisuus ry, internet-sivut. Saatavissa: <http://energia.fi/energia-ja-ymparisto/sahkontuotanto>. Viitattu 16.7.2015.
- [2] Työ- ja elinkeinoministeriö, internet-sivut. Saatavissa: <https://www.tem.fi/energia/ydinenergia/ydinenergia-suomessa>. Viitattu 16.7.2015.
- [3] Teollisuuden Voima Oyj, internet-sivut. Saatavissa: <http://www.tvo.fi/news/1614>. Viitattu 16.7.2015.
- [4] Fennovoima Oy, internet-sivut. Saatavissa: <http://www.fennovoima.fi/fennovoima/media/tiedotteet/tiedotteet/fennovoima-jatti-ydinvoimalan-rakentamislupahakemuksen>. Viitattu 16.7.2015.
- [5] J. Sandberg (toim.). Ydinturvallisuus, luku 9. Kirjasarja: Säteily- ja ydinturvallisuus, osa 5. Säteilyturvakeskus. Hämeenlinna, 2004.
- [6] Hallituksen esitys 320/2014. Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi ydinenergiain ja säteilylain muuttamisesta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2014/20140320>. Viitattu 16.7.2015.
- [7] STUKLEX-säädöskokoelma. Saatavissa: <http://plus.edilex.fi/stuklex/fi/>. Viitattu 16.7.2015.
- [8] Säteilyturvakeskus. Ydinturvallisuus. Saatavissa: <http://www.stuk.fi/stuk-valvoo/ydinturvallisuus>. Viitattu 1.6.2015.
- [9] Ydinenergi laki 990/1987.
- [10] Säteilyturvakeskus. Tietoa STUKista. Saatavissa: <http://www.stuk.fi/tietoa-stukista/stukin-tehtava-on-taata-sateilyturvallisuus-suomessa>. Viitattu 16.7.2015.

- [11] Säteilyturvakeskus. Säteilyturvakeskuksen strategia 2013-2017. Saatavissa: <http://www.stuk.fi/documents/12547/103533/stukin-strategia-2013-2017.pdf/c77c7e63-bbd8-4554-b3ea-267c775d315d>. Viitattu 1.6.2015.
- [12] J. Sandberg (toim.). Ydinturvallisuus, luku 3. Kirjasarja: Säteily- ja ydinturvallisuus, osa 5. Säteilyturvakeskus. Hämeenlinna, 2004.
- [13] Säteilyturvakeskus. YVL B.1, Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelu, 2013.
- [14] W. M. Stacey. Nuclear Reactor Physics. 2nd Edition, Completely Revised and Enlarged. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2007.
- [15] Säteilyturvakeskus. Ydinvoimalaitosten turvallisuus. Säteily- ja ydinturvallisuuskatsauksia. Yliopistopaino. Helsinki, 2008.
- [16] Säteilyturvakeskus. STUK osallistuu ydinlaitosten luvitukseen. Saatavissa: <http://www.stuk.fi/stuk-valvoo/ydinturvallisuus/stuk-osallistuu-ydinlaitosten-luvitukseen>. Viitattu 16.7.2015.
- [17] Säteilyturvakeskus. Alustava turvallisuusarvio Fennovoima Oy:n ydinvoimalaitoshankkeesta. 2014.
- [18] Säteilyturvakeskus. Ohje YTV 4.1.2. Ydinvoimalaitosten turvallisuuden valvonta ja arviointi, 2015.
- [19] J. Sandberg (toim.). Ydinturvallisuus, luku 10. Kirjasarja: Säteily- ja ydinturvallisuus, osa 5. Säteilyturvakeskus. Hämeenlinna, 2004.
- [20] E. Kainulainen (toim.). Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta. Vuosiraportti 2014. Säteilyturvakeskus. Helsinki, 2015.
- [21] Säteilyturvakeskus. YVL A.1, Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta, 2013.
- [22] Ydinenergia-asetus 161/1988.
- [23] Säteilyturvakeskus. Ohje YTV 4.6.2. Käytön tarkastusohjelma, 2015.
- [24] Säteilyturvakeskus. KTO-tilanne. Excel-taulukko.
- [25] Säteilyturvakeskus. KTO-koulutuksen materiaali, 2011.
- [26] J. Nevalainen. Vaatimusten hallinnan vaatimusmäärittely. Säteilyturvakeskus, 2013.

- [27] Säteilyturvakeskus. Ydinturvallisuusohjeet (YVL-ohjeet). Saatavissa: <http://www.stuk.fi/saannosto/stukin-viranomaisohjeet/ydinturvallisuusohjeet>. Viitattu 17.7.2015.
- [28] K. Valtonen. Uudet YVL-ohjeet, niiden sisältö ja käyttöönotto. ATS:n vuosikokous 2014, esitysmateriaali. Saatavissa: http://www.ats-fns.fi/images/files/presentations/2014/ATS_vuosikokous_2014.pdf. Viitattu 17.7.2015.
- [29] Säteilyturvakeskus. YVL A.6, Ydinvoimalaitoksen käyttötoiminta, 2013.
- [30] Säteilyturvakeskus. SYLVI - YVL-ohjeiden täytäntöönpano. Sisäverkko Santa. Viitattu 29.7.2015.
- [31] International Atomic Energy Agency. Regulatory Inspection of Nuclear Facilities and Enforcement by the Regulatory Body. Safety Guide, No. GS-G-1.3. Vienna, 2002.
- [32] Nuclear Regulatory Commission. Detailed ROP Description. Saatavissa: <http://www.nrc.gov/reactors/operating/oversight/rop-description.html>. Viitattu 17.7.2015.
- [33] Nuclear Regulatory Commission. Reactor Oversight Process. NUREG/BR-0508, 2013.
- [34] Nuclear Regulatory Commission. Inspection Manual Chapter 2515: Light-Water Reactor Inspection Program-Operations Phase, 2015.
- [35] Nuclear Regulatory Commission. Inspection Manual Chapter 2515 Appendix A: Risk-Informed Baseline Inspection Program, 2013.
- [36] Nuclear Regulatory Commission. Inspection Procedures. Saatavissa: <http://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/insp-manual/inspection-procedure/>. Viitattu 17.7.2015.
- [37] Nuclear Regulatory Commission. Inspection Manual Chapter 0609: Significance Determination Process, 2015.
- [38] Nuclear Regulatory Commission. Risk-informed decisionmaking. Saatavilla: <http://www.nrc.gov/reading-rm/basic-ref/glossary/risk-informed-decisionmaking.html>. Viitattu 17.7.2015.
- [39] International Atomic Energy Agency. A Framework for an Integrated Risk Informed Decision Making Process. INSAG-25. Vienna, 2011.

- [40] Aaltoyliopisto. Lecture 7: Group Decision Making. Decision Making and Problem Solving -kurssin materiaali vuonna 2014. Saatavilla: https://noppa.aalto.fi/noppa/kurssi/mat-2.3134/luennot/Mat-2.3134.lecture_7_2.pdf. Viitattu 17.7.2015.
- [41] Tampereen yliopisto. Ryhmän päätöksenteko ja ryhmäajattelu. Sosiaalipsykologian peruskurssi, avoin yliopisto. Saatavissa: <http://www.uta.fi/avoinyliopisto/arkisto/sosiaalipsykologia/ryhmaajattelu.html#Ryhm%C3%A4ajattelu>. Viitattu 17.7.2015.
- [42] U. Pulkkinen ja K. Simola. An Expert Panel Approach to Support Risk-Informed Decision Making. Säteilyturvakeskuksen julkaisu STUK-YTO-TR 172. Helsinki, 2000.
- [43] International Atomic Energy Agency. Development of a Regulatory Inspection Programme for a New Nuclear Power Plant Project. Safety Report Series No. 81. Vienna, 2014.
- [44] Hallituksen esitys 18/2013. Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi ydinenergiain ja säteilylain muuttamisesta. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2013/20130018>. Viitattu 17.7.2015.
- [45] International Atomic Energy Agency. The Management Systems for Nuclear Installations. Safety Guide, No. GS-G-3.5. Vienna, 2009.
- [46] U.S. Department of Energy. Code of Federal Regulations, Title 10, Part 830 - Nuclear Safety Management. Saatavilla: <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/CFR-2014-title10-vol4/pdf/CFR-2014-title10-vol4-sec830-3.pdf>. Viitattu 17.7.2015.
- [47] International Atomic Energy Agency. IAEA Safety Glossary: Terminology Used in Nuclear Safety and Radiation Protection. Vienna, 2007.
- [48] International Atomic Energy Agency. Use of a Graded Approach in the Application of the Management System Requirements for Facilities and Activities. IAEA-TECDOC-1740. Vienna, 2014.
- [49] Säteilyturvakeskus. YVL B.2, Ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu, 2013.
- [50] Säteilyturvakeskus. Ohjeluonnos YTV 4.1.X. Turvallisuusmerkityksen huomiointiperiaatteen (Graded Approach) soveltaminen ydinlaitosten valvonnassa, 2015.

- [51] Säteilyturvakeskus. Ydinvoimalaitosten valvontaosasto, osastokokouksen 31.3.2015 materiaali.

Liite A

IAEA:n ohjeiden mukaiset tarkastusalueet

Tässä liitteessä esitetään viitteen [31] ohjeistamat käytönaikaiset tarkastusalueet. Tarkastusten sisältöä kuvataan tarkemmin viitteessä [31]. Tarkastusalueet ovat:

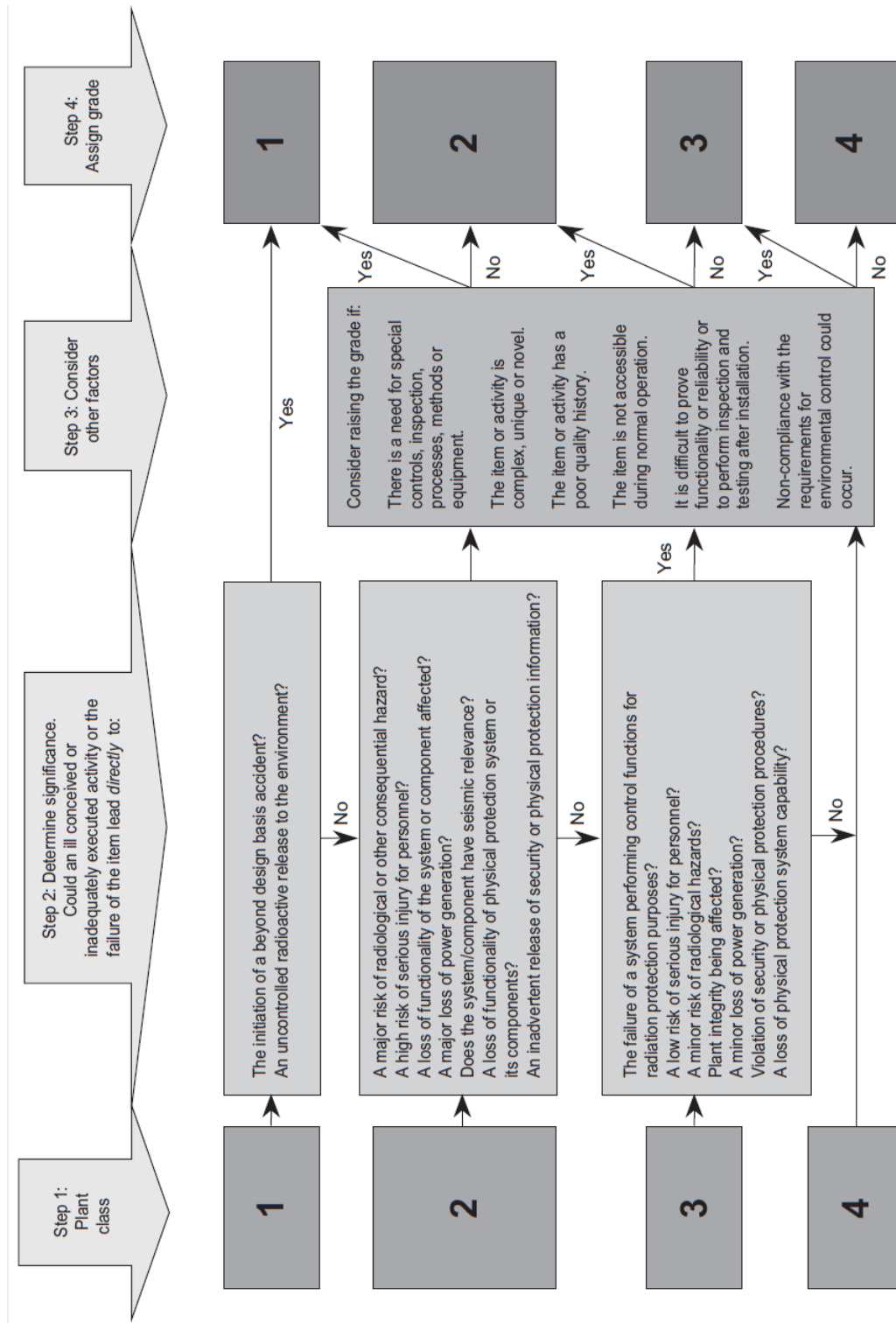
- Käyttötoiminta
- Ohjaajien koulutusohjelma
- Turvallisuusjärjestelmät
- Johtaminen
- Vuosihuollot
- Säteilysuojelun organisaatio
- Työntekijöiden säteilyannostilastot
- Päästöt
- Ympäristön valvonta
- Jätteiden hallinta
- Jätteiden sijoitustilat
- Radioaktiivisen materiaalin kuljetus laitosalueella
- Huolto- ja koestustoiminta

- Järjestelmien kunnossapito ja vaatimustenmukaisuus
- Tekninen tuki
- Laitosmuutokset
- Valmiusjärjestelyt
- Fyysinen suojaus
- Laadunvarmistusohjelma
- Johtamisjärjestelmän vaikuttavuus.

Liite B

Graded approach esimerkki

Tämän liitteen kuvassa B1 esitetään yksi esimerkki graded approach -periaatteelle luodusta menetelmästä. Menetelmä lähtee liikkeelle laitoksen turvallisuusluokitelusta. Tämän jälkeen määritetään virheellisen toiminnan aiheuttama seuraus. Seuraavaksi otetaan huomioon muut tekijät, kuten toiminnan monimutkaisuus, ainutkertaisuus tai uutuus. Lopuksi annetaan menetelmän perusteella saatu luokitus. Kuvattu menetelmä on käytössä yhdessä IAEA:n jäsenvaltiossa. [45]



Kuva B1: Eräs käytössä oleva menetelmä graded approach -periaatteen käyttöön [45].

Liite C

GS-G-1.3:n ja KTO:n vertailu

Tämän liitteen taulukossa C1 on esitetty IAEA:n ohjeessa GS-G-1.3 manittujen tarkastusalueiden ja nykyisin STUKissa käytössä olevan KTO:n vastaavuusvertailua. GS-G-1.3:ssa oleva kohta A.24 kuvaa yleisesti kohtia A.25-A.31 eikä tämän vuoksi ole taulukossa C1. On hyvä huomata, että STUKin KTO:ssa on lisäksi tarkastuksia, jotka eivät ainakaan suoranaisesti tule ilmi GS-G-1.3:n listauksesta. Tällaisia tarkastuksia ovat:

- KTO B3, PRA:n käyttö turvallisuuden hallinnassa
- KTO B4, Käyttökokemustoiminta
- KTO C6, Tietoturvallisuus
- KTO C7, Kemia.

Taulukko C1: GS-G-1.3:n ja KTO:n vastaavuusvertailu.

GS-G-1.3	KTO-tarkastus (YTV 4.6.2)
A.18-A.19 Käyttötoiminta	C1 - Käyttötoiminta
A.20 Luvanhaltijan koulutusohjelma	A2 - Henkilöstöresurssit ja osaaminen
A.21 Turvallisuusjärjestelmät	B2 - Laitoksen turvallisuustoiminnot C1 - Käyttötoiminta C2 - Laitoksen ylläpito C3 - Sähkö- ja automaatiotekniikka C4 - Konetekniikka C5 - Rakenteet ja rakennukset

Taulukko C1: (jatkuu)

	D2 - Palontorjunta
A.22 Johtaminen	A1 - Johtaminen ja turvallisuuskulttuuri A2 - Henkilöstöresurssit ja osaaminen A3 - Johtamisjärjestelmän toimivuus ja laadunvarmistus
A.23 Vuosihuollot	C8 - Vuosihuolto
A.25 Säteilysuojelun organisaatorakenne	D1 - Säteilysuojelu
A.26 Työntekijöiden säteilyannostilastot	C8 - Vuosihuolto D1 - Säteilysuojelu
A.27 Päästöt	C7 - Kemia D1 - Säteilysuojelu E1 - Voimalaitosjätteet
A.28 Ympäristön valvonta	D1 - Säteilysuojelu
A.29 Jätteiden hallinta	E1 - Voimalaitosjätteet E2 - Jätteiden loppusijoitustilat
A.30 Jätteiden sijoitustilat	E1 - Voimalaitosjätteet E2 - Jätteiden loppusijoitustilat
A.31 Radioaktiivisen materiaalin kuljetus laitosalueella	E1 - Voimalaitosjätteet
A.32-A.34 Huolto- ja koestustoiminta	B2 - Laitoksen turvallisuustoiminnot Kaikki C-tarkastukset (C1-C8) Kaikki D-tarkastukset (D1-D4) Kaikki E-tarkastukset (E1-E2)
A.35 Tekninen tuki	B2 - Laitoksen turvallisuustoiminnot Kaikki C-tarkastukset (C1-C8) Kaikki D-tarkastukset (D1-D4) Kaikki E-tarkastukset (E1-E2)
A.36 Laitoskierros	B2 - Laitoksen turvallisuustoiminnot Kaikki C-tarkastukset (C1-C8) Kaikki D-tarkastukset (D1-D4) Kaikki E-tarkastukset (E1-E2)
A.37 Laitosmuutokset	B1 - Turvallisuuden arviointi ja parantaminen C3 - Sähkö- ja automaatiotekniikka

Taulukko C1: (jatkuu)

	C4 - Konetekniikka C5 - Rakenteet ja rakennukset C7 - Kemia C8 - Vuosihuolto D1 - Säteilysuojelu D2 - Palontorjunta D3 - Valmiusjärjestelyt
A.38 Valmiusjärjestelyt	D3 - Valmiusjärjestelyt
A.39 Fyysinen suojaus	D4 - Turvajärjestelyt
A.40 Laadunvarmistusohjelma	A3 - Johtamisjärjestelmän toimivuus ja laadunvarmistus
A.41 Johtamisjärjestelmän vaikuttavuus	A1 - Johtaminen ja turvallisuuskulttuuri A3 - Johtamisjärjestelmän toimivuus ja laadunvarmistus

Liite D

YVL-ohjeiden ja KTO:n vertailu

Tämä liitteen taulukossa D1 on esitetty uusien YVL-ohjeiden ja nykyisen KTO:n välistä vastaavuusvertailua. Vertailu on tehty aiheitasolla. Tämä tarkoittaa sitä, että vaikka jotain YVL-ohjeiden aihetta käsiteltäisiinkin jossain KTO-tarkastuksessa, voi tästä aiheesta silti tulla ja mitä luultavimmin tuleekin uusia vaatimuksia KTO-tarkastukseen.

Taulukko D1: Uusien YVL-ohjeiden ja KTO:n vastaavuusvertailu.

Uusi YVL-ohje	KTO-tarkastus (YTV 4.6.2)
A.1 Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta	Ei tarkasteta KTO:ssa.
A.2 Ydinlaitoksen sijaintipaikka	Ei tarkasteta KTO:ssa.
A.3 Ydinlaitoksen johtamisjärjestelmä	KTO A1 ¹ KTO A2 ² KTO A3 ³
A.4 Ydinlaitoksen organisaatio ja henkilöstö	KTO A1 ⁴ KTO A2 ⁵
A.5 Ydinlaitoksen rakentaminen ja käyttöönotto	KTO B1
A.6 Ydinvoimalaitoksen käyttötoiminta	KTO C1 ⁶

¹Ohjeen luvut 3 ja 4 kuuluvat tarkastuksen aihepiiriin.

²Ohjeen luku 5 kuuluu tarkastuksen aihepiiriin.

³Ohjeen luvut 3, 6 ja 7 kuuluvat tarkastuksen aihepiiriin.

⁴Ohjeesta organisaatiorakenne ja johtaminen kuuvat tarkastukseen.

⁵Ohjeesta osaaminen, resurssit ja esimiestyö kuuluvat tarkastukseen.

⁶Ohjeen luku 6. Seisokkien hallinta kuuluu KTO C8 -tarkastukseen.

Taulukko D1: (jatkuu)

A.7 Ydinvoimalaitoksen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi ja riskien hallinta	KTO B3
A.8 Ydinlaitoksen ikääntymisen hallinta	KTO C2 ⁷
A.9 Ydinlaitoksen toiminnan säännöllinen raportointi	Ei tarkasteta KTO:ssa.
A.10 Ydinlaitoksen käyttökokemustoiminta	KTO B4
A.11 Ydinlaitoksen turvajärjestelyt	KTO D4
A.12 Ydinlaitoksen tietoturvallisuuden hallinta	KTO C6
B.1 Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelu	KTO B1 KTO B2 KTO C3
B.2 Ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu	Ei tarkasteta KTO:ssa. ⁸
B.3 Ydinvoimalaitoksen deterministiset turvallisuusanalyysit	Ei tarkasteta KTO:ssa. ⁹
B.4 Ydinpolttoaine ja reaktori	KTO B2
B.5 Ydinvoimalaitoksen primääripiiri	KTO C4 KTO C7 ¹⁰
B.6 Ydinvoimalaitoksen suojarakennus	KTO B2
B.7 Varautuminen sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin ydinlaitoksessa	KTO B3 KTO C5
B.8 Ydinlaitoksen palontorjunta	KTO D2
C.1 Ydinlaitoksen rakenteellinen säteilyturvallisuus	KTO D1
C.2 Ydinlaitoksen työntekijöiden säteilysuojelu ja säteilyaltistuksen seuranta	KTO D1 KTO E1
C.3 Ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen ja valvonta	KTO D1
C.4 Ydinlaitoksen ympäristön väestön säteilyannosten arviointi	KTO D3
C.5 Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt	KTO D3

⁷Ohjeen luku 8. Muutostyöt kuuluu KTO B1 -tarkastukseen.⁸Tarkastetaan asiakirjatarjastuksin.⁹Tarkastetaan asiakirjatarjastuksin.¹⁰Ohjeen luku 5 kuuluu tarkastukseen.

Taulukko D1: (jatkuu)

C.6 Ydinlaitoksen säteilymittaukset	KTO D1
C.7 Ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvonta	KTO D1
D.1 Ydinmateriaalivalvonta	Ei tarkasteta KTO:ssa. ¹¹
D.2 Ydinaineiden ja ydinjätteiden kuljetus	Ei tarkasteta KTO:ssa. ¹²
D.3 Ydinpolttoaineen käsittely ja varastointi	KTO B2
D.4 Matala- ja keskiaktiivisten ydinjätteiden käsittely ja ydinlaitoksen käytöstäpoisto	KTO E1 ¹³
D.5 Ydinjätteiden loppusijoitus ¹⁴	KTO E1 KTO E2
D.6 Uraanin ja toriumin tuotanto	Ei tarkasteta KTO:ssa.
E.1 Auktorisoitu tarkastuslaitos ja luvanhaltijan omatarkastuslaitos	Ei tarkastusta.
E.2 Ydinpolttoaineen hankinta ja käyttö	KTO B2
E.3 Ydinlaitoksen painesäiliöt ja putkistot	KTO C4 KTO C5 ¹⁵
E.4 Ydinvoimalaitoksen painelaitteiden lujuusanalyysit	KTO C4 ¹⁶
E.5 Ydinlaitoksen painelaitteiden rikkomattomat määräaikaistarkastukset	KTO C4
E.6 Ydinlaitoksen rakennukset ja rakenteet	KTO C5 KTO E2
E.7 Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet	KTO C3
E.8 Ydinlaitoksen venttiilit	KTO C4
E.9 Ydinlaitoksen pumput	KTO C4
E.10 Ydinlaitoksen varavoimalähteet	KTO C3 KTO C4
E.11 Ydinlaitoksen nosto- ja siirtolaitteet	KTO B2 ¹⁷

¹¹ Aihealuetta valvotaan erillisin tarkastuksin.¹² Aihealuetta valvotaan erillisin tarkastuksin.¹³ Käytöstäpoistoon liittyviä vaatimuksia ei tällä hetkellä tarkasteta KTO:ssa.¹⁴ Tällä hetkellä tarkastetaan vain matala- ja keskiaktiivisten jätteiden loppusijoitusta, sillä korkea-aktiivista ei vielä loppusijoiteta.¹⁵ Tarkastukseen kuuluvat putkistotuet.¹⁶ Ohjeen luku 8 Lujuusanalyysien laadunhallinta kuuluu tarkastukseen. Muilta osin ohjeen asiat tarkastetaan asiakirjatarkastuksin.¹⁷ Tarkastukseen kuuluvat polttoaineen käsittelyjärjestelmät ja -laitteet.

Taulukko D1: (jatkuu)

	KTO C3 ¹⁸ KTO C4 KTO E1 ¹⁹
E.12 Ydinlaitoksen mekaanisten laitteiden ja rakenteiden testauslaitokset	Ei tarkastusta.

¹⁸Tarkastuksessa tarkastetaan nosto- ja siirtolaitteiden ohjausjärjestelmiä.

¹⁹Tarkastukseen kuuluvat jätteen käsittelylaitteet mukaan lukien nostolaitteet.

Liite E

Ylimääräisten tarkastusten aiheita

Tähän liitteeseen on listattu esimerkkejä mahdollisten ylimääräisten tarkastusten aiheista, joita tuli ilmi haastatteluissa. Näitä ovat:

- Polttoainealtaat
- Fukushima-laitosmuutokset
- Ydinlaitoksen käytöstäpoistoon liittyvät vaatimukset
- Ydinjätteiden vapauttaminen valvonnasta
- Ydinjätteiden kuljetukset laitosalueella
- Bitumointi
- Loviisan kiinteytyslaitos
- Luvanhaltijan projektit ja isot muutostyöt
- Uusien YVL-ohjeiden käyttöönotto.